

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ» Г. МАГНИТОГОРСК

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
Протокол № 3 от «28» 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБУ ДО «ДЮТТ»

Челябинской области

Жалямов В.Н.

Приказ № « » 2024 г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«Arduino+3D»

Направленность: техническая

Уровень программы: продвинутый

Срок освоения программы: 144 часа

Возрастная категория обучающихся: 12 - 17 лет

Автор-составитель: Ляшева Юлия Сергеевна
Педагог дополнительного образования,
Коновалова Наиля Гумаровна
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск,
2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.2. СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ	5
1.3. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	8
1.4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	9
1.5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	14
1.6. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	17
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	18
2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	18
2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	18
2.3. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ	18
2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	19
2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	20
2.6. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	21
2.7. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ЛИТЕРАТУРА	23

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Разработка дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Arduino+3D» обусловлена тем, что она реализует профессиональные задачи, обеспечивает возможность знакомства с современными профессиями технической направленности.

Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодёжного технологического предпринимательства.

Программа разработана в соответствии со следующими **нормативными документами**:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 22.06.2024) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.06.2024).

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (ред. от 15.05.2023)).

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629).

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 июля 2016 г. № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»).

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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 молодежи» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573).

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Практическими рекомендациями (советами) для учителей и заместителей директоров по учебно-воспитательной работе в образовательных организациях, реализующих образовательные программы начального, общего, основного, среднего образования с использованием дистанционных технологий»).

- Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» (утверждена Постановлением Правительства Челябинской области от 28 декабря 2017 г. № 732-П (ред. от 06.03.2024)).

Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ.

- Локально-нормативными актами ГБУ ДО ДЮТТ.

Актуальность программы. Программа предполагает более углублённое обучение способам получения конечного продукта машиностроения на современном автоматизированном оборудовании.

Преимущества у трехмерного моделирования перед другими способами визуализации довольно много. Трехмерное моделирование дает очень точную модель, максимально приближенную к реальности. Современные программы САПР помогают достичь высокой детализации. При этом значительно увеличивается наглядность проекта. Выразить трехмерный объект на бумаге в двухмерной плоскости не просто, тогда как 3D-визуализация дает возможность тщательно проработать и что самое главное, просмотреть все детали.

В данном курсе продолжается изучение процессов трехмерного моделирования в программных комплексах САПР с целью выхода на обработку материалов.

Изучение основ разработки электронных программируемых устройств на основе микроконтроллерной платформы Arduino актуально в связи с высокой востребованностью специалистов в области программируемой микроэлектроники в современном мире. Знание основ разработки электронных устройств на базе программируемых микроконтроллеров необходимы при изучении автоматизированных и роботизированных систем, а также при изучении технологии «Интернет вещей». При освоении программы обучающиеся углубляют знания по физике, математике, информатике, черчению, изучают основы электроники и электротехники, закрепляют навыки программирования на языке C++. При обучении по программе обучающиеся получают необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

Педагогическая целесообразность. Программа лично ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность. Данная программа позволяет выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера, 3д сканера и т.д. В процессе создания моделей обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

Организация занятий в объединении и выбор методов опирается на современные психолого-педагогические рекомендации, новейшие методики. Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых оригинальных методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения.

На занятиях применяется групповая форма обучения, при которой создаются небольшие группы примерно из трех или пяти обучающихся для совместной работы.

Такая форма обучения позволяет организовать самостоятельную работу, формировать у обучающихся умения коллективно и индивидуально выполнять ее, оценивать полученные результаты. Работа ребенка в группе сверстников развивает интерес к изучаемому и пройденному материалу, а также хорошо развивает универсальные учебные действия, необходимые для осмысления и систематизации знаний.

Отличительная особенность программы состоит в том, что она носит прикладной характер и призвана сформировать у обучающихся навыки и умения в технических науках. Практическая значимость программы заключается в том, что в ходе занятий по программе «Arduino+3D» дети получают углублённые навыки работы на высокотехнологическом оборудовании. Учатся основам инженерии, выполняют работы с электронными компонентами, а также поймут особенности и возможности высокотехнологического оборудования и способы его практического применения, и определяют наиболее интересные направления для дальнейшего изучения.

Адресат программы – обучающиеся 12 - 17 лет, которые прошли обучение по образовательной программе «Техническое 3D-моделирование» детского технопарка «Кванториум» г. Магнитогорск.

Срок реализации программы – 144 часа (9 месяцев).

Направленность – техническая.

Язык реализации программы – государственный язык РФ - русский

Особенности реализации программы заключается в том, что основы изобретательства и инженерии, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках обучения, сформируют начальные знания, навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь.

Реализация программы основана на системно-деятельностном подходе, большая часть времени отводится практической деятельности, способствующей развитию творчества и достижению высоких результатов в области информационно-коммуникационных технологий.

Особенности набора детей – перевод из группы вводного модуля «Техническое 3D-моделирование»

Уровень освоения программы – продвинутый

Форма обучения: очная

Форма организации: наполняемость группы – 12 человек

Режим занятий. Начало занятий групп согласно учебному плану – сентябрь 2024 г.

Объем учебной нагрузки – 144 часа: 2 раза в неделю по 2 часа.

Продолжительность одного занятия составляет 2 академических часа:

- 40 минут – рабочая часть;
- 10 мин – перерыв;
- 40 минут – рабочая часть.

Форма организации образовательного процесса: групповая

Методы обучения: наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный.

1.2. СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

Название программы	«Arduino+3D»
Возраст обучающихся	12-17 лет
Длительность программы (в часах)	144 часа (годовая)
Количество занятий в неделю	2 раза в неделю
Цель, задачи	Цель: создание условий для изучения основ 3D-моделирования и прототипирования, основ электронной техники и аппаратно-программных средств для разработки электронных программируемых устройств, а также развития у обучающихся инженерных компетенций и формирование интереса к профессиям технической направленности через реализацию исследовательской и изобретательской деятельности. Задачи: Образовательные: – решать задачи компьютерного моделирования любой сложности; – овладеть практическими навыками работы с современным графическим программным средством «Inventor», «КОМПАС 3D» и технологиями 3D-печати; – научиться применять лазерные технологии с целью создания деталей проектов; - сформировать базовые теоретические знания в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino; - изучить основы алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем; - получить теоретические знания и навыки программирования микроконтроллеров на языке C++ в среде Arduino IDE; - изучить принципы действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino; - овладеть практическими навыками подключения датчиков к микроконтроллерной платформе и получения данных с них для дальнейшей обработки; - сформировать навыки работы с электронными компонентами, совместимыми с Arduino: погружная помпа, часы реального времени, светодиодная лента, и т.п.; - получить теоретические знания и практические навыки в разработке приложений для операционной системы Android с использованием интерактивной среды MIT AppInventor. Метапредметные: – содействовать развитию технического мышления, познавательной деятельности обучающихся, в том числе в смежных

	областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способности применения теоретических знаний в этих областях для решения задач в реальном мире; – развить умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации; – содействовать развитию умений творчески решать технические задачи; – развить навыки ведения проекта, проявления компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбора наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий; – развить навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.; – развивать умение генерировать идеи по применению технологий виртуальной и дополненной реальности в решении конкретных задач; – содействовать развитию креативного, критического мышления, творческой инициативы, самостоятельности. – уметь использовать имеющиеся ресурсы; – уметь планировать деятельность на несколько шагов вперед. Личностные: – формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении; – поощрять целеустремлённость, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность; – воспитать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата; – привить навыки работы в группе; – поддерживать представление обучающихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества; – прививать культуру организации рабочего места; – воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.
Краткое описание программы	Программа предполагает более углублённое обучение способам получения конечного продукта машиностроения на современном автоматизированном оборудовании: – аддитивные технологии; – использование ручного и автоматизированного инструмента. Также в рамках программы обучающиеся познакомятся с современной платформой прототипирования электронных устройств Arduino, изучат основы электронной техники и схемотехники, получат теоретические знания и навыки программирования микроконтроллеров на языке C++ в среде. Программа ориентирована на развитие интереса детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности. В результате освоения программы обучающиеся знакомятся с технологиями, применяемыми в высокотехнологичных и наукоемких отраслях промышленности. Обучение по программе «Arduino+3D» способствует развитию технических и творческих способностей, формированию логического мышления, умения анализировать и конструировать.

Первичные знания, необходимые для освоения программы	Прохождение обучения по образовательной программе «Техническое 3D-моделирование» детского технопарка «Кванториум».
Результат освоения программы	Образовательные: – умение решать задачи компьютерного моделирования любой сложности; – овладение практическими навыками работы с современным графическим программным средством «Inventor», «КОМПАС 3D» и технологиями 3D-печати; – умение применять лазерные технологии с целью создания деталей проектов. Метапредметные: – развитие технического мышления, познавательной деятельности обучающихся, в том числе в смежных областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способности применения теоретических знаний в этих областях для решения задач в реальном мире; – формирование умения ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации; – развитие навыков ведения проекта, проявления компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбора наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий. Личностные: – формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата; – привитие навыков работы в группе; – воспитание бережливости и сознательного отношения к вверенным материальным ценностям.
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	- Международный конкурс детских инженерных команд; - Всероссийский акселератор детских инновационных проектов; - Всероссийский конкурс исследовательских и проектных работ учащихся «Юный исследователь»; - «Путь к успеху» (ФБГОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»); - Всероссийский конкурс «ШУСТРИК».
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	Персональные компьютеры с предустановленной операционной системой и специализированным ПО. Профильное оборудование: – 3D-принтеры учебные Hercules 2018; – 3D-принтер UNI 250; – 3D-сканирующее устройство учебное MakerBotDigitizer; – программное обеспечение САПР по 3D-моделированию; – образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++ («Амперка»)
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Программа погружает в инженерную среду и даёт профессиональные компетенции по следующим направлениям: аддитивные технологии, лазерные технологии, фрезерные технологии, технологии пайки, прототипирование с применением аппаратно-программных средств Arduino. Реализация программы основана на системно-деятельностном подходе, большая часть времени отводится практической деятельности, способствующей развитию творчества и достижению высоких результатов в области информационно-коммуникационных

	технологий. Занятия проводятся при помощи групповой формы организации обучения (индивидуально-коллективная). Группа делится на подгруппы. Основания для комплектации: личная симпатия, общность интересов, но не по уровням развития. При этом педагогу, в первую очередь, важно обеспечить взаимодействие детей в процессе обучения.
--	---

1.3. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы «Arduino+3D» - создание условий для изучения основ 3D-моделирования и прототипирования, основ электронной техники и аппаратно-программных средств для разработки электронных программируемых устройств, а также развития у обучающихся инженерных компетенций и формирование интереса к профессиям технической направленности через реализацию исследовательской и изобретательской деятельности.

Образовательные задачи:

- решать задачи компьютерного моделирования любой сложности;
- овладеть практическими навыками работы с современным графическим программным средством «Inventor», «КОМПАС 3D» и технологиями 3D-печати;
- научиться применять лазерные технологии с целью создания деталей проектов;
- сформировать базовые теоретические знания в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino;
- изучить основы алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем;
- получить теоретические знания и навыки программирования микроконтроллеров на языке C++ в среде Arduino IDE;
- изучить принципы действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino;
- овладеть практическими навыками подключения датчиков к микроконтроллерной платформе и получения данных с них для дальнейшей обработки;
- сформировать навыки работы с электронными компонентами, совместимыми с Arduino: погружная помпа, часы реального времени, светодиодная лента, и т.п.;
- получить теоретические знания и практические навыки в разработке приложений для операционной системы Android с использованием интерактивной среды MIT AppInventor.

Метапредметные задачи:

- содействовать развитию технического мышления, познавательной деятельности обучающихся, в том числе в смежных областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способности применения теоретических знаний в этих областях для решения задач в реальном мире;
- развить умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации;
- содействовать развитию умений творчески решать технические задачи;
- развить навыки ведения проекта, проявления компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбора наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- развить навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- содействовать развитию креативного, критического мышления, творческой инициативы, самостоятельности.
- уметь использовать имеющиеся ресурсы;
- уметь планировать деятельность на несколько шагов вперёд.

Личностные задачи:

- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- поощрять целеустремлённость, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность;
- воспитать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата;
- привить навыки работы в группе;
- поддерживать представление обучающихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- прививать культуру организации рабочего места;
- воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

1.4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Понятие команды и командной работы.

Тема 1.1. Теоретические основы организации командной работы.

Теория: Понятие команды как малой группы. Общая характеристика команды как малой группы. Дифференциация понятий «команда» и «коллектив». Типы команд в профессиональной деятельности. Понятие командной работы. Принципы организации командной работы.

Тема 1.2. Технологии формирования профессиональной команды

Теория: Основные этапы и направления командообразования. Отбор членов команды.

Практика: Обучение членов команды в процессе командообразования.

Тема 1.3. Стили взаимодействия членов команды

Теория: Сотрудничество и конкуренция. Стили делового взаимодействия. Диалог. Диалог как коммуникативный акт. Диалог как отношение к другому человеку. Психологическая позиция партнеров, вступающих в диалог. Характеристики диалога.

Тема 1.4. Понятие социального статуса члена группы.

Теория: Понятие лидерства и руководства. Дифференциация особенностей лидерства и руководства в команде. Функции руководителя. Теории лидерства. Типология лидерства

Раздел 2. Инженерный дизайн.

Тема 2.1. Моделирование свободных форм с использованием поверхностного моделирования.

Теория: Основные операции при моделировании свободных форм.

Практика: Создание геометрии деталей произвольной формы. Редактирование, выравнивание или удаление геометрии детали произвольной формы. Работа с рёбрами и вершинами произвольной формы Вставка, объединение, сгиб или сопоставление рёбер или вставка точек.

Грани произвольной формы: разделение, создание перемычки или придание толщины. Работа с телами произвольной формы. Создание или удаление симметрии, добавление расстояния, настройка однородности граней, переключение между режимами «Плавный» и «Прозрачный» или настройка переключателя «Выбрать все».

Тема 2.2. Проектирование простых зубчатых передач.

Теория: проектирование прямозубого зацепления в программе.

Практика: создание модели зубчатого зацепления; проведение геометрических расчётов; проведение прочностного расчёта; создание 3D-модели зубчатого зацепления.

Тема 2.3. Проектирование резьбовых соединений.

Теория Технология создания резьбы на стержне и в отверстии.

Практика: Создание отверстий, резьбовых отверстий, создание и вставка болтовых соединений.

Тема 2.3.1. Сборка резьбовых соединений

Практика: Сборка ранее изготовленных резьбовых соединений.

Тема 2.4. Среда Inventor Studio для визуализации и анимации.

Теория Знакомство с инструментами Inventor Studio для визуализации и анимации. Стили освещения для визуализации, визуализация изображений, импорт и экспорт стилей Studio.

Практика: Создать анимацию детали или сборки.

Тема 2.4.1. Настройка стилей освещения

Практика: работа со стилями освещения и источниками света, настройка стиля, создание полутеней.

Тема 2.5. Создание визуализированных изображений

Теория: камера для представления угла обзора сцены, локальные источники света, работа с видом в перспективе

Практика: настройка камеры, глубины резкости, добавление локального источника света.

Тема 2.5.1. Сохранение визуализированного изображения

Практика: создание визуализации детали и сохранение в различных форматах.

Раздел 3. САЕ - системы.

Тема 3.1. Обзор САЕ - систем.

Теория История развития. Классы. Какую систему выбрать?

Тема 3.2 Порядок проведения анализа в САЕ - системах.

Теория: Основные функции. Жизненный цикл изделий

Тема 3.3 Задание начальных и конечных элементов.

Теория: Типы конечных элементов, используемых в программе.

Тема 3.4 Вида сеток, редактирование сетки конечных элементов.

Теория: Виды сеток. Принципы выбора размера сетки.

Практика: Выбор типа и размера сетки конечных элементов

Тема 3.4.1 Задание физико-механических свойств материалов в программе.

Практика: Выбор необходимых материалов из библиотеки программы.

Тема 3.5. Расчёты в среде Autodesk inventor

Теория Исследование напряжённо-деформированного состояния деталей и узлов разрабатываемой конструкции

Тема 3.6 Анализ напряжений и деформаций деталей

Теория Что такое анализ? Этапы проведения анализа.

Практика: Провести анализ напряженно – деформированного состояния деталей, разработанных по выданным чертежам.

Тема 3.7 Анализ результатов моделирования

Теория Что такое отчет. Как подготовить отчет по анализу работоспособности детали

Практика: Составить отчет, сделать вывод о работоспособности деталей. Отчет по анализу предоставить в формате doc, с выводами о работоспособности деталей.

Раздел 4. Знакомство с основами разработки электронных программируемых устройств. Техника безопасности

Тема 4.1. Введение в основы разработки электронных программируемых устройств.

Теория: История развития электроники. Роль электроники в современном мире. Исследовательская работа и техническое творчество в области электроники и IT.

Тема 4.2. Техника безопасности при работе с микроэлектронными компонентами

Теория: инструктаж по технике безопасности при работе с микроэлектронными компонентами

Тема 4.3. Основные понятия теории решения изобретательских задач и методы поиска технических решений, метод изобретательской разминки и понятие продуктивного мышления, метод инженерных ограничений

Теория: знакомство с понятиями теории решения изобретательских задач, методами поиска технических решений, методами изобретательской разминки, продуктивного мышления, методами инженерных ограничений

Практика: генерация и защита идеи уникального нового продукта, защита результата.

Раздел 5. Обзор современных микроконтроллерных платформ для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств.

Тема 5.1. Понятие и виды современных микроконтроллерных платформ. Генерация идеи устройства с использованием микроконтроллерной платформы и её защита.

Теория: знакомство с понятием и видами современных микроконтроллерных платформ: Arduino, Raspberry. Область применения современных микроконтроллеров. Сравнительная характеристика различных микропроцессорных платформ. Знакомство с возможностями применения программируемых микроконтроллерных платформ при решении различных практических задач и в техническом творчестве.

Практика: создание, представление и защита устройства с использованием современных микроконтроллерных платформ.

Раздел 6. Микроконтроллерная платформа Arduino: история создания, разновидности, примеры использования. Arduino-совместимые компоненты и датчики: виды, назначение и схемы подключения

Тема 6.1. Микроконтроллерная платформа Arduino. Arduino-совместимые компоненты и датчики. Breadboard и соединительные провода

Теория: знакомство с микроконтроллерной платформой Arduino: история создания, разновидности, область применения, примеры проектов с использованием платформы, назначение выходов, принцип работы и подключения. Знакомство с основными видами компонентов и датчиков, подключаемых к Arduino. Знакомство с макетной платой Breadboard, виды и типоразмеры, особенности расположения контактных групп, правила монтажа компонентов. Виды соединительных проводов, использующихся в прототипировании устройств, основные клеммы и разъемы.

Практика: выполнить монтаж провода на монтажной плате так, чтобы обеспечить прохождение тока согласно представленным заданиям и ограничениям.

Тема 6.2. Среды прототипирования Tinkercad, Fritzing

Теория: знакомство со средами прототипирования Tinkercad, Fritzing.

Практика: регистрация в онлайн сервисе Tinkercad, перевод рисунка заданной электрической цепи в принципиальную схему и создание прототипа устройства в Tinkercad.

Раздел 7. Алгоритм: определение, составление, формы представления. Язык программирования C++.

Тема 7.1. Алгоритм: определение, составление, формы представления.

Теория: знакомство с алгоритмами, их видами, особенностью представления и записи.

Практика: составление алгоритма на предложенную ситуацию, представление его в разных видах, представление и защита результата.

Тема 7.2. Язык программирования C++

Теория: знакомство с языком C++, особенностью его реализации для Arduino, синтаксис языка, переменные, ветвления, циклы, массивы, логические операторы.

Раздел 8. Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.

Тема 8.1. Знакомство с Arduino IDE

Теория: знакомство со средой разработки Arduino IDE, настройка окружения и интерфейсов, рабочие области, используемые порты, мониторинг соединений.

Тема 8.2. Первый скетч «Светофор» - написание, отладка, загрузка в Arduino

Практика: написание программы, реализующей алгоритм работы светофора, задействовав встроенный светодиод Arduino.

Раздел 9. Работа с аналоговыми и цифровыми датчиками.

Тема 9.1. Аналоговые и цифровые порты Arduino. Датчики.

Теория: знакомство с аналоговыми и цифровыми портами Arduino, отличие и сходство, расположение, принципы работы, ограничения. Обзор принципа работы различных датчиков совместимых с платой Arduino.

Тема 9.2. Подключение и использование терморезистора и фоторезистора

Теория: знакомство с устройством, принципом действия, областью применения и способами подключения фоторезистора и терморезистора.

Практика: подключение и обработка информации фоторезистора, терморезистора и вывод информации на монитор последовательного порта.

Тема 9.3. Подключение и использование ультразвукового дальномера

Теория: знакомство с устройством, принципом действия, областью применения и способами подключения ультразвукового дальномера.

Практика: подключение и обработка информации ультразвукового дальномера и вывод информации на монитор последовательного порта.

Тема 9.4. Подключение и использование датчика наклона.

Теория: знакомство с устройством, принципом действия, областью применения и способами подключения датчика наклона.

Практика: подключение и обработка информации датчика наклона и вывод информации на монитор последовательного порта.

Тема 9.5. Подключение и использование датчика линии.

Теория: знакомство с устройством, принципом действия, областью применения и способами подключения датчика линии.

Практика: подключение и обработка информации датчика линии и вывод информации на монитор последовательного порта.

Раздел 10. Работа с Arduino-совместимыми электронными компонентами.

Тема 10.1. Подключение и использование светодиода и RGB светодиода.

Теория: знакомство со светодиодом и способом его подключения. Расчет сопротивления для подключения светодиода. Знакомство с устройством и подключением резистора. Цветовая маркировка резисторов. RGB синтез цветов. Подключение и изменение цветности RGB светодиода.

Практика: создание и сборка устройства подающего сигналы SOS при помощи светодиода. Создание и сборка светильника с RGB светодиодом с изменяющейся цветностью свечения.

Тема 10.2. Подключение и использование светодиодной шкалы

Теория: устройство, назначение и подключение светодиодной шкалы.

Практика: подключение светодиодной шкалы и написание программы для включения светодиодов в заданной последовательности, используя цикл. Создание и сборка устройства со светодиодной шкалой.

Тема 10.3. Подключение и использование тактовой кнопки

Теория: знакомство с тактовой кнопкой и особенностью ее подключения.

Практика: создание и сборка устройства включения-выключения светодиода при помощи одной кнопки.

Тема 10.4. Подключение и использование потенциометра

Теория: знакомство с принципом работы, областью применения и схемой подключения потенциометра. Применение потенциометра для регулирования яркостью светодиода. Принцип широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Цифровые выходы с ШИМ.

Практика: сборка устройства, управляющего яркостью свечения двух светодиодов в противофазе.

Тема 10.5. Подключение и использование пьезодинамика.

Теория: знакомство с устройством и схемой подключения пьезодинамика.

Практика: создание и сборка музыкальной шкатулки с популярной мелодией.

Тема 10.6. Подключение и использование сервомотора

Теория: знакомство с сервомотором, особенностью его подключения и необходимыми библиотеками.

Практика: создание и сборка устройства, открывающего жалюзи во время солнечной погоды за окном.

Тема 10.7. Подключение и использование модуля реле

Теория: знакомство с принципом действия и схемой подключения реле и понятием коммутируемой нагрузки.

Практика: создание и сборка устройства, управляющего включением - выключением подсветки для комнатного растения.

Тема 10.8. Подключение и использование ИР приемника и пульта.

Теория: знакомство с устройством, принципом действия и назначением ИР приемника и пульта. Подключение ИР приемника и программирование различных режимов работы устройств управляемых с помощью пульта.

Практика: создание и сборка устройства управления движениями робота с помощью пульта.

Тема 10.9. Подключение и использование двигателя постоянного тока

Теория: знакомство с устройством принципом действия двигателя постоянного тока. Знакомство с различными схемами подключения и управления двигателями постоянного тока.

Практика: создание и сборка устройства, управляющего включением - выключением двигателя постоянного тока с помощью модуля реле.

Тема 10.10. Подключение и использование транзистора

Теория: знакомство принципом действия с транзисторов. Классификация и характеристики транзисторов. УГО транзисторов.

Практика: создание и сборка устройства, управляющего включением - выключением миниатюрного вентилятора.

Тема 10.11. Подключение и использование джойстика.

Теория: знакомство принципом действия и схемой включения джойстика.

Практика: создание и сборка устройства управления двигателем электрической машины с помощью джойстика.

Тема 10.12 Подключение и использование семисегментного индикатора

Теория: знакомство принципом действия и схемой включения семисегментного индикатора. Знакомство со сдвиговым регистром 74НС595N..

Практика: создание и сборка таймера.

Тема 10.13. Подключение и использование LCD-экрана

Теория: знакомство с LCD-экраном, особенностями его работы и подключения.

Практика: создание и сборка электронных часов.

Тема 10.14. Подключение и использование погружной помпы

Теория: знакомство с погружной помпой, особенностью ее работы и возможной схемой подключения

Практика: создание и сборка устройства по перекачке воды из одной емкости в другую, установить производительность помпы.

Раздел 11. Программирование устройств на операционной системе Android в MIT App Inventor. Сопряжение Android-смартфона с микроконтроллерными устройствами.

Тема 11.1. Знакомство со средой разработки MIT App Inventor.

Теория: знакомство со средой разработки

Практика: придумать и разработать приложение для Android телефона.

Тема 11.2. Сопряжение Android-смартфона с микроконтроллерными устройствами. Обмен данными через Bluetooth

Теория: знакомство с Bluetooth, особенности сопряжения устройств через Bluetooth, способ обмена данными.

Практика: создание и сборка устройства, позволяющего через телефон посредством Bluetooth управлять яркостью свечения светодиода. Разработка приложения для управления яркостью свечения светодиода в среде MIT App Inventor.

Тема 11.3. Решение кейса «Умный дом»

Практика: знакомство с технологией IoT (интернет вещей) и концепцией умный дом. Рассмотрение возможности применения платы Arduino, изученных элементов и датчиков для реализации элементов умного дома. Создание системы автоматизации умного дома, разработка принципиальной электрической схемы и сборка цепи. Разработка алгоритма функционирования

элементов умного дома и написание программы на языке C++. Для управления устройствами «умного дома» через Bluetooth разработка мобильного приложения в среде MIT App Inventor и установка его на телефоне. Защита работы.

Раздел 12. Разработка проекта

Тема 12.1. Разработка проекта. Выбор темы. Постановка цели и задачи.

Практика: определение проблемы, для решения посредством применения изученных технологий, изучение существующего решения для решения проблемы, определение цели и задачи, составление плана реализации проекта, определение достаточности ресурсов для реализации проекта, распределение ролей между участниками команды.

Тема 12.2. Работа над этапами проекта

Практика: подготовка подробного плана проектной работы

Тема 12.3. Выполнение проекта

Практика: выполнение задач, поставленных каждому участнику проекта.

Тема 12.4. Разработка и реализация технического решения с применением микроконтроллерной платформы Arduino.

Практика: разработка концепции устройства, архитектуры, расчет характеристик и выбор электронных компонентов, разработка алгоритма работы устройства, сборка электрической цепи, написание программы, выполнение наладки и тестирование работы устройства.

Тема 12.5. Подготовка к защите проекта

Практика: подготовка презентации проекта.

Тема 12.6. Защита проекта

Практика: доклад.

1.4 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/ п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч			Форма аттестации\ контроля
		всего	практика	теория	
Раздел 1. Основы командообразования		10	2	8	
1	Тема 1.1: Теоретические основы организации командной работы.	2		2	Входное тестирование но направлению «3Дк»
2	Тема 1.2: Технологии формирования профессиональной команды	4	2	2	Устный опрос
3	Тема 1.3. Стили взаимодействия членов команды	2		2	Устный опрос
4	Тема 1.4. Понятие социального статуса члена группы.	2		2	Устный опрос
Раздел 2. Инженерный дизайн		26	16	10	
5	Тема 2.1 Моделирование свободных форм с использованием поверхностного моделирования	4	2	2	Готовая 3D модель
6	Тема 2.2 Проектирование простых зубчатых передач	4	2	2	Готовая 3 D модель
7	Тема 2.3 Проектирование резьбовых соединений.	4	2	2	Готовая 3 D модель
8	Тема 2.3.1 Сборка резьбовых соединений	2	2		Готовая 3 D модель

№ п/ п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч			Форма аттестации/ контроля
		всего	практика	теория	
9	Тема 2.4 Среда Inventor Studio для визуализации и анимации	4	2	2	Устный опрос
10	Тема 2.4.1 Настройка стилей освещения	2	2		Устный опрос
11	Тема 2.5 Создание визуализированных изображений	4	2	2	Готовое изображение
12	Тема 2.5.1 Сохранение визуализированного изображения	2	2		Готовое изображение
Раздел 3. САЕ - системы.		22	8	14	
13	Тема 3.1. Обзор САЕ - систем	2		2	Устный опрос
14	Тема 3.2 Порядок проведения анализа в САЕ - системах	2		2	Устный опрос
15	Тема 3.3 Задание начальных и конечных элементов.	2		2	Устный опрос
16	Тема 3.4 Вида сеток, редактирование сетки конечных элементов	4	2	2	Устный опрос
17	Тема 3.4 .1 Задание физико-механических свойств материалов в программе.	2	2		Устный опрос
18	Тема 3.5 Расчёты в среде Autodesk inventor	2		2	Устный опрос
19	Тема 3.6 Анализ напряжений и деформаций деталей	4	2	2	Устный опрос
20	Тема 3.7 Анализ результатов моделирования	4	2	2	Отчет
Раздел 4. Знакомство с основами разработки электронных программируемых устройств на основе микроконтроллерной платформы Arduino». Техника безопасности		4	1	3	
21	Тема 4.1 Введение в направление «Основы разработки электронных программируемых устройств на основе микроконтроллерной платформы Arduino».	1	-	1	Входное тестирование по направлению «Arduino»
22	Тема 4.2 Техника безопасности при работе с микроэлектронными компонентами.	1	-	1	Опрос
23	Тема 4.3 Основные понятия теории решения изобретательских задач и методы поиска технических решений, метод изобретательской разминки и понятие продуктивного мышления, метод инженерных ограничений.	2	1	1	Опрос
Раздел 5. Обзор современных микроконтроллерных платформ для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств.		2	1	1	
24	Тема 5.1 Понятие и виды современных микроконтроллерных платформ. Генерация идеи устройства с использованием микроконтроллерной платформы и её защита	2	1	1	Опрос
Раздел 6. Микроконтроллерная платформа		4	2	2	

Arduino: история создания, разновидности, примеры использования.					
25	Тема 6.1 Микроконтроллерная платформа Arduino. Arduino-совместимые компоненты и датчики. Breadboard и соединительные провода	2	1	1	Опрос
27	Тема 6.2 Среда прототипирования Tinkercad, Fritzing	2	1	1	Опрос
Раздел 7. Алгоритм: определение, составление, формы представления. Язык программирования C++.		4	1	3	
28	Тема 7.1 Алгоритм: определение, составление, формы представления	2	1	1	Опрос
29	Тема 7.2 Язык программирования C++	2	-	2	Игра - викторина
Раздел 8. Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.		2	1	1	
30	Тема 8.1 Знакомство с Arduino IDE	1	-	1	Опрос
31	Тема 8.2 Первый скетч «Светофор» - написание, отладка, загрузка в Arduino	1	1	-	Практическая работа
Раздел 9. Работа с аналоговыми и цифровыми датчиками		12	5	7	
31	Тема 9.1 Аналоговые и цифровые порты Arduino. Датчики.	2		2	Опрос
32	Тема 9.2 Подключение и использование терморезистора и фоторезистора	4	2	2	Практическая работа
33	Тема 9.3 Подключение и использование ультразвукового датчика	2	1	1	Практическая работа
34	Тема 9.4 Подключение и использование датчика наклона	2	1	1	Практическая работа
35	Тема 9.5 Подключение и использование датчика линии	2	1	1	Практическая работа
Раздел 10. Работа с Arduino-совместимыми электронными компонентами		28	14	14	
36	Тема 10.1 Подключение и использование светодиода и RGB светодиода	2	1	1	Практическая работа, опрос
37	Тема 10.2 Подключение и использование светодиодной шкалы	2	1	1	Практическая работа, опрос
38	Тема 10.3 Подключение и использование тактовой кнопки	2	1	1	Практическая работа, опрос
39	Тема 10.4 Подключение и использование потенциометра	2	1	1	Практическая работа, опрос
40	Тема 10.5 Подключение и использование пьезодинамика	2	1	1	Практическая работа, опрос
41	Тема 10.6 Подключение и использование сервомотора	2	1	1	Практическая работа, опрос
42	Тема 10.7 Подключение и использование модуля реле	2	1	1	Практическая работа, опрос
43	Тема 10.8 Подключение и использование ИР приемника и пульта.	2	1	1	Практическая работа, опрос
44	Тема 10.9 Подключение и использование двигателя постоянного тока	2	1	1	Практическая работа, опрос

45	Тема 10.10 Подключение и использование транзистора	2	1	1	Практическая работа, опрос
46	Тема 10.11 Подключение и использование джойстика	2	1	1	Практическая работа, опрос
47	Тема 10.12 Подключение и использование семисегментного индикатора	2	1	1	Практическая работа, опрос
48	Тема 10.13 Подключение и использование LCD-экрана	2	1	1	Практическая работа, опрос
49	Тема 10.14 Подключение и использование погружной помпы	2	1	1	Практическая работа, опрос
Раздел 11. Программирование устройств на операционной системе Android в MIT App Inventor. Сопряжение Android-смартфона с микроконтроллерными устройствами		12	8	4	
50	Тема 11.1 Знакомство со средой разработки MIT App Inventor.	4	2	2	Практическая работа, опрос
51	Тема 11.2 Сопряжение Android-смартфона с микроконтроллерными устройствами. Обмен данными через Bluetooth	4	2	2	Практическая работа, опрос
52	Тема 11.3 Решение кейса «Умный дом»	4	4	-	Решение кейса
Раздел 12. Разработка проекта		18	18	-	
53	Тема 12.1 Разработка проекта. Выбор темы. Постановка цели и задачи.	2	2	0	Опрос
54	Тема 12.2 Работа над этапами проекта	2	2		Паспорт проекта
55	Тема 12.3 Выполнение проекта	4	4		Отчеты по контрольным точкам
56	Тема 12.4 Разработка и реализация технического решения с применением микроконтроллерной платформы Arduino.	4	4	-	Отчеты по контрольным точкам
57	Тема 12.5 Подготовка к защите проекта	4	4		Подготовка выступления и презентации
58	Тема 12.6 Защита проекта	2	2		Готовый проект+ презентация
Итого		144	77	67	

1.6. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Образовательные результаты:

- умение самостоятельно работать с 3D-принтером;
- умение самостоятельно работать с лазерным оборудованием;
- умение самостоятельно работать на станках с ЧПУ;
- умение самостоятельно работать с ручным инструментом;
- знание ключевых понятий электротехники и электронной техники (напряжение, ток, сопротивление, мощность, электрическая емкость, индуктивность, полупроводники и т.д.);
- знание синтаксиса языка программирования микропроцессорной платы C++;
- знание основных алгоритмов для программирования микропроцессорной платы Arduino.
- знание устройства и принципа действия микропроцессорной платы Arduino, электронных компонентов, различных датчиков и исполнительных механизмов;
- умение использовать электронные устройства, разрабатывать электронные схемы, безопасно подключать электронные компоненты;

- умение программировать микроконтроллерные платформ на языке C++;
- умение составлять алгоритм работы электронных устройств и автоматизированных систем, писать код программы согласно алгоритму;
- умение разрабатывать приложения для операционной системы Android в среде MIT AppInventor;
- умение моделировать и симулировать работу электронных схем в online-сервисе TinkerCAD.

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

Метапредметные результаты:

- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью педагога;
- работать в группе и коллективе;
- качественная презентация своего проекта;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2024-2025	36	144	2 раза в неделю по 2 часа

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы.

Кабинет оборудован рабочим местом педагога и рабочими местами для обучающихся (на 12 человек):

- персональный компьютер для обучающихся с необходимым программным обеспечением;
- 3D-принтер;
- лазерный гравёр учебный;
- 3D сканер Shining 3D Einscan-Pro+;
- ручной инструмент;
- образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++ («Амперка»).

Информационное обеспечение программы.

Для реализации общеразвивающей программы «Arduino+3D» используются следующие материалы:

- дидактические материалы;
- методические материалы;

- фото-материалы;
- интернет источники.

Кадровое обеспечение программы.

Требования к образованию и обучению педагога – высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и/или курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий достаточными специальными знаниями и навыками по специфике программы.

Особые условия допуска к работе – успешное прохождение ежегодных курсов повышения квалификации; прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров; отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью.

Необходимые умения – осуществлять деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе; создавать условия для успешного освоения обучающимися программы; устанавливать и использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы и технологии; готовить обучающихся к участию в конкурсах и мероприятиях технической направленности дополнительного образования; анализировать результаты образовательной деятельности; эффективно взаимодействовать с коллективом.

Необходимые знания – нормативно-правовая база в области образования; техники и приемы общения, вовлечения в деятельность; принципы и приемы представления дополнительной.

2.3. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ

Программой предусмотрены следующие виды контроля.

Входной контроль проводится в первые дни обучения блока в форме опроса или тестирования с целью определения уровня развития обучающихся, их технических и творческих способностей.

Текущий контроль проводится в следующих формах: опрос, викторины, игровые формы, компьютерное тестирование, решение и защита кейсов, выполнение практических заданий.

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования. При этом обязательно организуется обсуждение с обучающимися результатов тестирования.

Аттестация по итогам освоения программы проводится по окончании обучения (май) и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме разработки и защиты проекта и ответов на вопросы педагога (или членов комиссии). При этом обязательно организуется обсуждение с обучающимися достоинств и недостатков проекта.

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Аттестация по итогам освоения программы:

Аттестация проводится в форме защиты выполненных проектов. Итоговая работа демонстрирует умения реализовывать свои замыслы, творческий подход в выборе решения, умение работать с подготовительным материалом, эскизами, литературой, сетевыми источниками. Тема итоговой работы выбирается обучающимся самостоятельно и согласовывается с педагогом. Выполнение итоговой работы оценивается по следующим критериям (максимальный балл за выполнение - 100 баллов):

Набранные баллы	Уровень освоения
0-49	Низкий
50-74	Средний
75-100	Высокий

Описание критериев:

- «**высокий уровень**»- обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом;

- **«средний уровень»** - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки;

- **«низкий уровень»** - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

На практических занятиях педагог дополнительного образования использует различные формы занятий: соревнование, экскурсия, выставка, консультация, Workshop (рабочая мастерская – групповая работа, где все участники активны и самостоятельны).

Методы обучения.

Реализация программы «Arduino+3D» строится на принципах: «от простого к сложному» (усложнение идёт «расширяющейся спиралью»), доступности материала, развивающего обучения. На первых занятиях используется метод репродуктивного обучения – это все виды объяснительно-иллюстративных методов (объяснение, демонстрация наглядных пособий). На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу и объяснению. В течение дальнейшего обучения, постепенно усложняя технический материал, подключаются методы продуктивного обучения, такие как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов. В ходе реализации программы «осуществляется вариативный подход к работе.

Формы организации образовательного процесса: индивидуально-групповая, групповая.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- *демонстрационная*, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- *фронтальная*, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- *самостоятельная*, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Образовательные технологии.

В ходе занятий применяются следующие современные образовательные технологии:

- технология проектной деятельности;
- игровая технология;
- технология проблемного обучения.

Одним из основных методов обучения является проектная деятельность – технология, которая не только учит детей самостоятельно мыслить, осуществлять творческий поиск информации, находить и решать проблемы, но и дает возможность заинтересовать детей, сделать процесс обучения личностно значимым. Данная технология в образовании является наиболее эффективным способом, позволяющим одновременно обеспечить следующие качества:

- формирование универсальных компетентностей (самостоятельная постановка задачи, анализ проблемной ситуации, выбор наиболее оптимального пути решения, поиск необходимой информации);
- развитие личностных качеств (умение работать в команде, переговорные навыки, организационные способности, умение доводить дело до конца, проявлять инициативу, презентовать и защищать результаты, стремление быть социально полезным и востребованным, отсутствие страха перед ситуациями неопределенности, умение субъективно преобразовывать наличную ситуацию).

Дидактические материалы.

Инструкции для обучающихся:

Алгоритм формулировки проблемы.

1. Проанализировать проблемную ситуацию.
2. Вычленив, зафиксировать письменно или устно наиболее существенные ее элементы (признаки, особенности, характеристики).
3. Определить фактическое (существующее на данный момент) состояние ситуации.
4. Определить желаемое или требуемое состояние ситуации (то, что хотелось бы, чтобы было в данной ситуации).
5. Сравнить желаемое и фактическое состояние ситуации - выявить противоречие.

6. Сформулировать (зафиксировать) проблему как различие (несоответствие) между реальным и желаемым состояниями данной ситуации.

Алгоритм формулировки цели и задач проекта:

Для цели

1. Зачем изучаешь тему?
2. Зачем применять тему в жизни?

Для задач

1. Что делаем сначала?
2. Какой теоретический материал нам понадобится?
3. Какие шаги нам нужно сделать, чтобы достичь цели?

Рекомендации по составлению презентаций:

Презентация (от английского слова - представление) – это набор цветных картинок слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PPT. Термин «презентация» (иногда говорят «слайд-фильм») связывают, прежде всего, с информационными и рекламными функциями картинок, которые рассчитаны на определенную категорию зрителей (пользователей).

При создании презентации следует придерживаться:

1. Основных рекомендаций по дизайну презентации;
2. Правил шрифтового оформления;
3. Основных правил компьютерного набора текста.

Правила оформления презентации:

Правило № 1: Обратите внимание на качество картинок. Картинки должны быть крупными, четкими. Не пытайтесь растягивать мелкие картинки через весь слайд: это приведет к ее пикселизации и значительному ухудшению качества. На одном слайде — не более трех картинок, чтобы не рассеивать внимание и не перегружать зрение. Картинка должна нести смысловую нагрузку, а не просто занимать место на слайде.

Правило № 2. Не перегружайте презентацию текстом. Максимально сжатые тезисы, не более трех на одном слайде. Текст не должен повторять то, что говорят, возможно, лишь краткое изложение сути сказанного.

Правило № 3. Оформление текста. Текст должен быть четким, достаточно крупным, не сливаться с фоном.

Правило № 4. Настройка анимации. Порой составитель презентации, как будто играя в интересную игру, перегружает презентацию анимационными эффектами. Это отвлекает и бывает очень тяжело для глаз. Используйте минимум эффектов, берите только самые простые. Особенно утомляют такие эффекты как вылет, вращение, собирание из элементов, увеличение, изменение шрифта или цвета.

Правило № 5. Смена слайдов. Здесь тоже обращаем внимание, как сменяются слайды. Лучше не использовать здесь эффекты анимации совсем. Когда слайды сменяются, наезжая друг на друга или собираясь из отдельных полос, начинает просто рябить в глазах. Берегите свое зрение и зрение ваших слушателей.

2.6. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Общей *целью воспитания* в ГБУ ДО ДЮТТ является формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Достижению поставленной цели воспитания будет способствовать решение следующих *основных задач*:

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел ГБУ ДО ДЮТТ, формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;
- реализовывать воспитательный потенциал общеобразовательных общеразвивающих

программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;

- развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности воспитательной деятельности в ГБУ ДО ДЮТТ;

- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции союзников в решении воспитательных задач;

- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;

- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;

- формировать сознательное отношение обучающихся к своей жизни, здоровью, здоровому образу жизни, а также к жизни и здоровью окружающих людей.

- создавать инновационную среду, формирующую у детей и подростков изобретательское, креативное, критическое мышление через освоение дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ нового поколения в области инженерных и цифровых технологий;

- повышать разнообразие образовательных возможностей при построении индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) обучающихся;

- оптимизировать систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и подростков, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся.

Условия воспитания: Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Мероприятия по взаимодействию с родителями: проведение родительских собраний, совместных праздников, мастер-классов и т.д., а также участие родителей в проектной деятельности, в разработке и защите проектов вместе с ребенком.

Примерный перечень мероприятий

Сроки	Уровень проведения соревнований	Название соревнований, конкурсов, мероприятий
октябрь	Всероссийский конкурс (Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере)	Всероссийский конкурс научно-технического творчества «ШУСТРИК»
октябрь	Всероссийский конкурс (Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»)	Проект «Вовлечения школьников в научно-техническое творчество»
ноябрь	Всероссийский конкурс (Ассоциация "Внедрения инноваций в сфере 3Д образования")	«Всероссийская олимпиада по 3D-технологиям»
ноябрь	Всероссийский конкурс (Министерство просвещения российской федерации федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей)	Всероссийский конкурс инженерии и изобретательства X-tech fest
декабрь	На уровне учреждения	Ярмарка проектов
декабрь	На уровне учреждения	Родительское собрание
Март-апрель	Региональный конкурс по информационным технологиям	«IT-отражение»
Апрель-май	Региональный конкурс инженерного творчества	«Хайтек-Energy»

2.7. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ЛИТЕРАТУРА

1. Баранова, И. В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика: учебное пособие / И. В. Баранова. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 272 с. — ISBN 978-5-94074-519-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1313> (дата обращения: 07.07.2024). —
2. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества: учебное пособие / А. И. Половинкин. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-4603-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206921> (дата обращения: 07.07.2024).
3. Левчук, С. В. Введение в проектную деятельность : учебно-методическое пособие / С. В. Левчук. — Тамбов : ТГУ им. Г.Р.Державина, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-00078-340-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177099> (дата обращения: 07.07.2024).
4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования – <http://standart.edu.ru>
5. Социальная сеть работников образования – <http://nsportal.ru>
6. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2022. — 448 с.
7. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino, 4-е издание, БХВ-Петербург, 2021. – 560с.
8. Петин В.А. Новые возможности Arduino, ESP, Rasbery Pi в проектах IoT.- СПб.: БВХ-Петербург, 2022.-320с.:ил.-(Электроника).
9. Arduino. Полный учебный курс. От игры к инженерному проекту / А. А. Салахова, О. А. Феоктистова, Н. А. Александрова, М. В. Храмова. — 2-е изд., испр. — М. : Лаборатория знаний, 2022. — 175 с. : ил. — (Школа юного инженера).

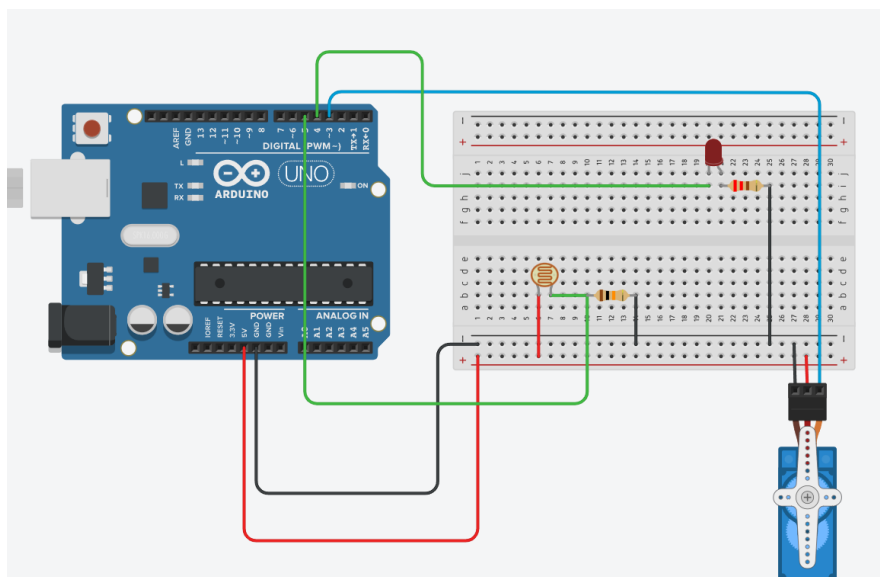
Электронные ресурсы:

1. Дмитрий Зиновьев «Самоучитель (учебник) Autodesk Inventor. <https://autocad-lessons.ru/samouchitel-inventor/>
2. Сайт компании АСКОН - <http://edu.ascon.ru>
3. <https://lasermachine.ru/articles/instrukciya-po-rabote-s-lazernym-stankom/> - инструкции по работе с лазерным станком
4. Компас 3D – уроки для начинающих <https://youtu.be/zcGwsCN5h0E>
5. Inventor – видео уроки <https://youtu.be/nC2EDv14300>
6. Тинкеркад - уроки для начинающих <https://yandex.ru/video/preview/5513086988834814634>
7. <https://habrahabr.ru/post/196182/> — короткая и занимательная статья с «Хабрахабр» о том, как нужно подготавливать модель.
8. [Arduino - Home](#) – сайт платформы Arduino.

Примерный вариант тестового задания (промежуточный контроль)

1. Какие элементы представлены на схеме? (5 баллов)

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| А) терморезистор; | Б) фоторезистор; |
| В) резистор 220 Ом; | Г) плата Arduino UNO; |
| Д) светодиод; | Е) лампа накаливания; |
| З) сервомотор; | И) двигатель постоянного тока; |
| К) Arduino Mega | |



2. Найдите ошибки в коде и исправьте их (6 баллов).

```
$include <Servo.h>
int light = 0;
Servo servo_1;
void setup
pinMode(1, INPUT);
Serial.begin(960 );
pinMode(2, HIGH)
servo_3.attach(5);
}
```

3. Соотнесите строчки кода и комментарии к ним (5 баллов).

1. pinMode(2, INPUT)	А) Присваиваем переменной X значение считанное с аналогового выхода.
2. # include <Servo.h>	Б) Определяем длительность сигнала для ультразвукового датчика и присваиваем полученное значение переменной X.
3. X= pulseIn (echoPin, HIGH);	В) Подключение библиотеки для управления сервоприводом
4. X=analogRead(A0);	Г) Указываем вывод к которому подключен

	сервопривод
5. servo_3.attach(5);	Д) Устанавливаем режим работы 2 пина

4. Какое сопротивление должно быть у резистора для подключения светодиода к цифровому выходу ардуино? (1балл)

- а) 220кОм;
- б) 100 Ом;
- в) 220Ом;
- г) 1кОм;
- д) 100кОм.

5. Найдите ошибки в схеме. Зачеркните неправильные соединения. Начертите правильные соединения (8 баллов).

