

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ**
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №8
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ»

«Рассмотрено»

Руководитель МО

_____ / _____

Протокол № _____

от « _____ » _____ 20 ____ г.

«Утверждаю»

Директор МАОУ «СОШ №8»

_____ Е.К. Мухаметчина

Приказ № _____ от _____

**Дополнительная общеобразовательная, общеразвивающая
программа «Arduino для начинающих».**

Тип программы: адаптированная

Срок реализации: 1 года

Возраст обучающихся: 11-18 лет

Составитель:
Черноусов Валентин Викторович
Учитель технологии

Пояснительная записка

Адаптированная дополнительная общеобразовательная программа составлена с учетом Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями от 26.07.2019; Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»), Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)», Методических рекомендаций по освоению дополнительных общеобразовательных программ детьми с ОВЗ и детьми с инвалидностью РС (Я), утвержденных Приказом заместителя министра Министерства образования и науки РС (Я) № 01-10/1307 от 27.09.2019 г.

Программа имеет техническую направленность.

Программа рассчитана на детей в возрасте от 11 до 18 лет и адаптирована к следующим категориям обучающихся с ОВЗ: дети с нарушением слуха, дети с тяжелыми нарушениями речи, дети с задержкой психического развития, дети с нарушением поведения и общения.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля дети получают навыки работы на высокотехнологичном оборудовании, познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, выполнят работы с электронными компонентами, поймут особенности и возможности высокотехнологического оборудования и способы его практического применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения, в том числе основы начального технологического предпринимательства.

Продвинутый уровень предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы. Доступ к профессиональным знаниям.

Актуальность обусловлена необходимостью ознакомить обучающихся с работой современного высокотехнологичного оборудования, а также подготовить детей к планированию и проектированию разноуровневых технических проектов. Освоение программы позволит обучающимся сформировать предпрофессиональные навыки в рамках дополнительного образования. Актуальность также обусловлена потребностью разных категорий обучающихся осваивать навыки работы на высокотехнологичном оборудовании.

Отличительные особенности программы

Программа дает возможность освоить навыки работы на высокотехнологичном оборудовании с учетом индивидуальных возможностей обучающегося. В программе уделяется большое внимание практической деятельности учащихся. Программа основана на принципах деятельностного подхода и развивающего обучения от простого к сложному, программа способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению.

Программа адаптирована для обучающихся с ОВЗ, строится на основе индивидуального дифференцированного подхода. Обучающиеся с ОВЗ обладают особенностями познавательной и психоэмоциональной сферы, обуславливающими особые образовательные потребности данной категории детей. На уровне поведения: трудности в понимании инструкций; нежелательное поведение (отказ, истерики, бунт-протест, уход); низкая мотивация к познавательной деятельности; необходимость в постоянной помощи взрослого; на уровне психической и психофизической деятельности сенсорная дезинтеграция; низкий уровень свойств внимания (устойчивость, концентрация, переключение); низкий уровень развития речи, мышления; низкий темп выполнения заданий (низкий темп мыслительной деятельности); нарушение координации движений; низкий уровень развития мелкой и крупной моторики; повышенная утомляемость, как следствие раздражительность, плаксивость; повышенная возбудимость, беспокойство, склонность к вспышкам раздражительности, упрямству.

Педагогическая целесообразность программы заключается в создании особой развивающей среды, для выявления и развития общих и творческих способностей, обучающихся и формировании практических навыков работы. Получение различных компетенций на базе позволит обучающимся окунуться в сферу производственной деятельности, что будет основой саморазвития и непрерывного обучения. Образовательная

программа позволит ребенку получить практические навыки в работе на современном оборудовании, познакомит с программным обеспечением для работы с векторной графикой и объемными моделями, а также научить подбирать режимы работы с различными материалами.

Новизна программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных технологий. Занимаясь по данной программе, учащиеся должны получить знания и умения, которые позволят им понять основы современной производственной деятельности, особенности обработки различных материалов. Для обучающихся создана платформа нового образовательного формата в области инженерных наук, основанного на проектной командной деятельности. А также созданы все условия для формирования изобретательного мышления. Отличительными чертами программы является ее техническая направленность и практическая значимость. Изучение методов и способов обработки материалов способствует воспитанию у обучающихся интереса к технике и инженерным профессиям. Это дает возможность расширить технический кругозор, творческую конструкторскую и технологическую деятельность учащихся. В учебных группах дети могут удовлетворить свои желания по изготовлению того или иного артефакта различной сложности. В этом им помогает педагог, который создает новые учебные программы, обеспечивает их новейшим методическим сопровождением и технологиями.

Цель реализации АДОП обучающихся с ОВЗ — удовлетворение образовательных потребностей обучающихся (в том числе обучающихся с ОВЗ) посредством создания оптимальных условий, обеспечивающих формирование уникальных компетенций по работе на высокотехнологичном оборудовании и их применение при выполнении реальных инженерных проектов.

Достижение поставленной цели обучающихся предусматривает решение следующих **основных задач**:

- познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- научить проектированию в САПР и созданию 2 D и 3D моделей;
- научить практической работе на лазерном оборудовании;
- научить практической работе на аддитивном оборудовании;
- научить практической работе на станках с ЧПУ (фрезерные станки);
- научить практической работе с ручным инструментом;

- научить практической работе с электронными компонентами;
- развивать навыки необходимые для проектной деятельности;
- формировать у учащихся устойчивые навыки при работе на высокотехнологическом оборудовании;
- формировать у учащихся представления о научном исследовании и опыте проектной деятельности;
- подготовить учащихся для участия в профильных конкурсах и технических олимпиадах.

Формируемые компетенции

Вводный (базовый) модуль дает необходимые компетенции для дальнейшей работы и других направлениях. В рамках модуля ученики познакомятся с основами изобретательства и инженерии, научатся работать на современном высокотехнологичном оборудовании. И использовать оборудование для создания своих проектов.

Продвинутый модуль сформирует знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации. 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.

Методы

Кейс-метод, это техника обучения, использующая описание реальных, экономических, социальных и бизнес ситуаций. Обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшие из них.

Проектная деятельность – самостоятельная, творческая деятельность учащегося, направленная на воплощение в жизнь своих идей. В процессе, которой он получает новые знания.

Датаскаутинг – собирает, анализирует и представляет информацию.

Формы работы

- практическое занятие;
- занятие – соревнование;
- Workshop (рабочая мастерская - групповая работа, где все участники активны и самостоятельны);
- консультация;
- выставка

Виды учебной деятельности

- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента.
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление.

Формы, методы и виды учебной деятельности адаптируются к особенностям развития конкретного обучающегося. В случае освоения программы обучающимися с ОВЗ на основании заключения ПМПК или заключения МСЭК формируется индивидуальная траектория образования с учетом прописанных рекомендаций в обозначенных документах. Изменение скорости и темпа усвоения содержания программы также регламентируется стартовыми возможностями обучающегося с ОВЗ и рекомендациями ПМПК: имеющийся содержательный материал программы адаптируется педагогом к особым образовательным потребностям и возможностям конкретного ребенка.

Планируемые результаты освоения программы

1 год обучения

Профессиональные и предметные:

- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
- знание основами и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;
- знание основами и овладение практическими базисным знаниям в работе с электронными компонентами.
- умение активировать приложения виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

Универсальные:

- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Материально-техническое обеспечение программы: персональные компьютеры для работы с 3D моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО, 3D принтер с принадлежностями, фрезерный станок, лазерный станок, интерактивный комплект, шкафы для хранения инструмента, ручной инструмент.

Контрольно-измерительные материалы

Оценивание освоения адаптированной общеобразовательной программы осуществляется на основе выполнения практических работ.

По каждому кейсу оценивается уровень компетенций на основе критериев:

1. Оригинальность и качество решения.
2. Сложность.
3. Понимание технической части
4. Инженерные решения
5. Эстетичность
6. Ответы на вопросы

Низкий уровень (1 балл)

Средний уровень (2-3 балла)

Высокий уровень (4 балла)

Достаточным для выполнения кейса является численный коэффициент 6 баллов.

Режим занятий: 2 раза по 2 часа в неделю в группах до 8 человек. Количественный состав группы может изменяться (сокращаться) в зависимости от наличия обучающихся с ОВЗ, а именно от нозологии ОВЗ и количества детей с ОВЗ в группе.

Учебно-тематическое планирование продвинутого модуля

1 год обучения

Программа *продвинутого* модуля рассчитана на 36 недель обучения, общее количество академических часов 144. Основной формой являются групповые занятия. В основе образовательного процесса лежит проектный подход.

Основная форма работы теоретической части – лекционные занятия в группах до 8 человек. Практические задания планируется выполнять индивидуально, в парах и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности изучаемого материала используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики.

№	Наименование разделов и тем	Количество часов	Количество часов теории	Количество часов практики	Формы контроля
1	Основы изобретательства и инженерии	4	4	0	
1.1	Вводное занятие. Правила безопасного поведения. Проверка остаточных знаний.	2	2	0	Опрос
1.2	Решение задач ТРИЗ.	2	2	0	Опрос
2	Микроконтроллер Arduino	30	8	22	
2.1	Управление светодиодом и RGB светодиодом, программируем кнопку	2	0	2	Практическая работа
2.2	Управление серводвигателем, работа с термодатчиком.	2	0	2	Практическая работа
2.3	Работа с LSD экраном. Создаем комнатный термометр	2	2	0	Практическая работа
2.4	Динамик для поделок на Arduino. Будильник.	2	0	2	Практическая работа
2.5	Электронная рулетка.	4	1	3	Практическая работа
2.6	Музыкальная шкатулка	4	1	3	Практическая работа
2.7	Турникет	4	1	3	Практическая работа
2.8	Кейс «Светофор»	4	2	2	Практическая работа
2.9	Мини проект «Поле чудес»	2	1	1	Практическая работа
2.10	Сборка колесного робота.	4	0	4	Практическая работа
3	Аддитивные технологии	34	11	23	
3.1	Чертеж. Три вида чертежа.	2	1	1	Опрос, Практическая работа
3.2	Построение объемных изображений	4	2	2	Практическая работа
3.3	Правила оформления чертежей	2	0	2	Практическая работа

3.4	Чертим в Fusion 360	6	2	4	Практическая работа
3.5	Построение простых 3D моделей во Fusion 360	8	0	8	Практическая работа
3.6	Построение зубчатых механизмов	4	2	2	Практическая работа
3.7	Промежуточный контроль	2	2	0	Тест
3.8	Кейс «Корпус робота»	6	2	4	Презентации результатов
4	Фрезерные технологии	46	16	30	
4.1	Крепление заготовки	2	2	0	Опрос
4.2	Выбор инструмента, типы фрез.	2	2	0	Опрос
4.3	Фрезерная обработка мягких металлов	2	0	2	Практическая работа
4.4	Фрезерная обработка древесины, ДСП, МДФ.	4	2	2	Практическая работа
4.5	Фрезерная обработка пластмасс	4	2	2	Практическая работа
4.6	Знакомство с САМ модулем программы Fusion 360	8	2	6	Практическая работа
4.7	Разбор заданий «Junior Skills»	14	2	12	Практическая работа
4.8	Кейс «Моя шестеренка»	10	4	6	Презентации результатов
5	Лазерные технологии	30	8	22	
5.1	Настройка и запуск лазера	2	0	2	Практическая работа
5.2	Настройка основных параметров лазера	2	0	2	Практическая работа
5.3	Устройство станка	2	2	0	Практическая работа
5.4	Особенности работы с различными пластиками	2	2	0	Практическая работа
5.5	Векторная графика	6	2	4	Практическая работа
5.6	Проектирование объемных конструкций	8	0	8	Практическая работа
5.7	Кейс «Кубик в кубе»	6	0	6	Практическая работа
5.8	Итоговое занятие	2	2	0	
Итого:		144	47	97	

Содержание программы

1. Основы изобретательства и инженерии (4 часа)

Вводное занятие, проводим проверку остаточных знаний. Правила безопасного поведения. Основы изобретательства и инженерии, решение задач ТРИЗ. История создания простейших механизмов, развитие техники, эпоха научно технической революции.

2. Микроконтроллер Arduino (30 часов)

Что такое светодиод и RGB светодиод. Как управлять светодиодами. Как работает кнопка и программируем кнопку. Устройство серводвигателя и принцип его работы. Программируем серводвигатель. Пишем программу для проекта, разбираемся с принципом работы экрана и способом его подключения.

Ардуино динамик, программирование звуков. Датчик света и его принцип работы. Строим будильник. Ультразвуковой датчик расстояния. Устройство и принцип работы. Программируем датчик света и динамик, создаем шкатулку.

Объединение несколько тем для создания проекта турникета метро. Разновидности двигателей для роботов. Полевой транзистор. Создаем проект. Используются все ранее полученные знания для того что бы создать робота «Arduino»

Кейс «Светофор» На основе полученных знаний самостоятельно создаем светофор, отвечающий заданным параметрам

3. Аддитивные технологии (34 часов)

Чертеж, эскиз, технический рисунок. Линии чертежа. Правила черчения.

Построение геометрических фигур, детали вращения, конусность. Изометрические изображения. Аксонометрические. Правила построения. Нормы и правила. Тренируемся на бумаге. Шрифт. Знакомство с программой и ее основными функциями, возможностями. Строим 3D модели простых деталей. Подготовка и печать созданных 3D Моделей. Обработка и контроль размеров. Разбор недостатков нюансов, выявленных в процессе работы. Подготовка и печать созданных 3D Моделей. Обработка и контроль размеров. Разбор недостатков нюансов, выявленных в процессе работы. Виды шестеренок.

Кейс «Корпус робота» - учащиеся исследуют существующих роботов из Arduino и Lego и основные части. Конструируют поверхность корпуса для робота с различными характеристиками и под различные поверхности.

4. Фрезерные технологии (46 часов)

Крепим заготовку различными способами. Виды крепежа. Готовые системы. Техника безопасности. Одна и многозаходные фрезы. Фрезы для металла, дерева и пластика. Фрезеруем алюминий. Создаем рисунок на металле. Фрезеруем объёмные изображения конструктивных элементов. Фрезеровка ПВХ. Изучение САМ модуля Fusion 360. Создаем сложные модели и настраиваем параметры. Выполняем задания с соревнований полностью, от создания модели по чертежу до физической модели. Проверяем точность выполнения. Разбираем ошибки.

Кейс Моя шестеренка – изготовление механизма передачи движения под углом 45 градусов. разрабатывается форма шестеренок и отрабатываются навыки работы на фрезерном оборудовании. В результате, строятся выводы о технологии фрезерной обработки материалов и применимости этой технологии к разработке различных устройств, приходит понимание технологических особенностей производства.

5. Лазерные технологии (30 часов)

Опрос на остаточные знания. Основные понятия, развитие лазерных технологий. Применение лазерных технологий. Устройство лазерного станка. Настройка и запуск лазера. Полная информация по юстировке лазера и настройке фокусного расстояния. Рассматриваем различные контроллеры для управления лазерным станком, поиск и диагностика неисправностей. Калибровка импульсов на шаг в инженерном меню. Устройство станка, ременная передача. Особенности работы с различными пластиками. Безопасность при работе с пластмассами на лазере.

Векторная графика. Построение различных элементов 2D графики, гравировка, режимы гравировки различных материалов. Проектирование объемных конструкций. в рамках этой работы детям предлагается создать трехмерный объект послойно. Подготовить двухмерные детали. Вырезать детали на лазерном станке. Собрать готовый конструктор.

Кейс «Кубик в кубе» - дети смогут закрепить знания о лазерных технологиях и решить проектную задачу изготовление в условиях ограниченных ресурсов: материалов, времени и используемых технологий.

Список литературы

Литература и методические материалы для преподавателей

Изобретательство и инженерия

- Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986
- Иванов Г. И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст. Классов. — М.: Просвещение, 2014.
- Негодаев И. А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997

3D моделирование и САПР

- В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2016.
- И.А. Ройтман, Я.В. Владимиров — «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г.Смоленск, 2015.
- Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование — Страниц: 400;
- Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.
- Компьютерный инжиниринг : учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2018. — 93 с.
- Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 192 с.

Аддитивные технологии

- Уик, Ч. Обработка металлов без снятия стружки /Ч.Уик.—М.: Изд-во «Мир», 1965.—549 с WohlersT., Wohlers report 2014: Additivemanufacturingand 3D-printingstateoftheindustry: Annualworldwideprogressreport, Wohlers Associates, 2014
- Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро, CC AttributionNonCommercial-ShareAlike, 2013

Лазерные технологии

- С. А. Астапчик, В. С. Голубев, А. Г. Маклаков. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.
- Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу«Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии.— СПб: СПбГУ ИТМО, 2015 – 143 с
- Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. – М.: Физмат-лит, 2017.

Фрезерные технологии

- Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ Чуваков А.Б.
- Нижний Новгород, НГТУ 2013 Пайка и работа с электронными компонентами

Дистанционные и очные курсы, MOOC, видеоуроки, вебинары, онлайн-мастерские, онлайн-квесты и т.д.

Моделирование

- <https://youtu.be/dkwNj8Wa3YU> https://youtu.be/KbSuL_rbEsI
- <https://youtu.be/241IDY5p3W> - Три основных урока по Компасу
- VR rendering with Blender – VR viewing with VRAIS. <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGfU9LmYw>- Одно из многочисленных видео по бесплатному ПО Blender

Лазерные технологии

- <https://ru.coursera.org/learn/vvedenie-v-lasernie-tehnologii/>
- [lecture/CDO8P/vviedieniie-v-laziernyie-tiekhnologii](https://ru.coursera.org/learn/vvedenie-v-lasernie-tehnologii/lecture/CDO8P/vviedieniie-v-laziernyie-tiekhnologii) - Введение в лазерные технологии

- <https://www.youtube.com/watch?v=ulKriq-Eds8> - Лазерные технологии в промышленности

Аддитивные технологии

- <https://habrahabr.ru/post/196182/> - Короткая и занимательная статья с хабрахабр о том, как нужно подготавливать модель.

- <https://solidoodletips.wordpress.com/2012/12/07/slicersshootout-pt-4/> - Здесь можно посмотреть сравнение работы разных слайсеров. Страница на английском, но тут все понятно и без слов.

- <https://www.youtube.com/watch?v=jTd3JGenCco->

- https://www.youtube.com/watch?v=vAH_Dhv3I70- Промышленные 3D принтеры. Лазеры в аддитивных технологиях.

- <https://www.youtube.com/watch?v=zB202Z0afZA-> Печать ФДМ принтера

- <https://www.youtube.com/watch?v=h2lm6FuaAWI> - Как создать эффект лакированной поверхности

- <https://www.youtube.com/watch?v=g0TGL6Cb2KY> - Как сделать поверхность привлекательной

- <https://www.youtube.com/watch?v=yAENmlubXqA-> Работа с 3D ручкой

Пайка

- <http://elektrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html-> Пайка: очень простые советы. Пайка, флюсы, припой и о том, как работать паяльником? Какой паяльник использовать, какие бывают флюсы и припой? И, немного о том, что такое паяльная станция...

Web-ресурсы: тематические сайты репозиторий 3D моделей

- <https://3ddd.ru> - Репозиторий 3D моделей

- <https://www.turbosquid.com-> Репозиторий 3D моделей

- <https://free3d.com> - Репозиторий 3D моделей

- <http://www.3dmodels.ru> - Репозиторий 3D моделей