

УПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА НОРИЛЬСКА

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»**

ПАССМОТРЕНО
Методическим советом
МБУ ДО «СЮТ»
Протокол № 11 от 02.05.2024



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «ЛАБОРАТОРИЯ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ»

Направленность программы - техническая
Уровень программы - продвинутый
Возраст детей – 12-17 лет
Срок реализации – 1 год

Составитель:
педагог дополнительного образования
Даутова Ильсия Ринатовна,

Норильск
2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Лаборатория лазерной резки» технической направленности является продвинутым этапом ДООП «Лазерная резка и гравировка».

Программа составлена в соответствии с основными нормативно-правовыми документами: Федеральным Законом «Об образовании» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ; Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам от 09.11.2018 г. № 196; Целевой моделью развития региональных систем дополнительного образования детей от 03.09.2019 г. № 467; Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи от 28.09.2020 г. № 28.

Актуальность программы обусловлена необходимостью формирования у учащихся навыков и умений по решению инженерных задач, в том числе и понимание полного цикла создания устройства начиная с проектирования и завершая созданием готовой модели.

Новизна данной программы состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов лазерных технологий, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом. Во время прохождения программы, учащиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволяют им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность.

Программа подготавливает обучающихся к созданию моделей через использование высокотехнологичного оборудования; ориентирует на развитие конструкторских умений; подготавливает к сознательному выбору самостоятельной трудовой деятельности.

Программа «Лаборатория лазерной резки» создает благоприятные условия для развития творческих способностей учащихся, расширяет и дополняет базовые знания, дает возможность удовлетворить интерес в избранном виде деятельности, проявить и реализовать свой творческий потенциал, что делает программу актуальной и востребованной.

Отличительные особенности является то, что в рамках данной программы более углубленно изучается технология работы на высокотехнологичном оборудовании. Учащиеся изучают принципы функционирования и возможности использование лазерного станка для решения прикладных задач.

Педагогическая целесообразность данной программы обусловлена необходимостью развития конструкторских способностей у детей в сфере научно-технического творчества; необходимостью формирования профессиональной ориентации учащихся в сфере производства с использованием высокотехнологичного оборудования.

Адресат программы. Программа рассчитана на детей в возрасте 12-17 лет. Для обучения принимаются все желающие, Группа 2-го года обучения

формируется из учащихся, успешно прошедших обучение по программе «Лазерная резка и гравировка», а также из детей в возрасте 13-16 лет, не прошедших обучение по программе, но показавших по результатам тестирования свою способность усвоить данный курс.

Объем и срок освоения. Объем программы 72 часа. Программа рассчитана на 1 год обучения.

Формы обучения: очная.

Цель программы: формирование сложных и специфических знаний умений и навыков в области лазерных технологий необходимых для развития творческих, инженерных и конструкторских способностей.

Задачи:

Личностные:

- воспитание интереса к инженерной деятельности и последним тенденциям в области высоких технологий;
- сформировать навыки и умения для самостоятельного выбора проекта, и путей его реализации;
- сформировать у детей развитию ответственности за начатое дело и стремление к получению качественного законченного результата;

Метапредметные:

- способствовать повышению мотивации и познавательной активности своей познавательной деятельности;
- формировать навыки владения основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- способствовать развитию логического и инженерного мышления.

Предметные:

- понимание принципа действия лазеров, воздействия лазерного луча на различные материалы;
- понимание специфики работы и настройки и обслуживания лазерного станка, определение фокусного расстояния;
- приобретение навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения;
- ознакомление с понятиями «электрон», «электричество», «электрический ток», обозначениями электрической цепи, выполнение сборки простейших электросхем с помощью скрутки, пайки и вычерчивание ее схемы;
- ознакомление с двигателями, их разновидностями, технологией установки механизма передачи движения на будущую модель;
- ознакомление с простыми механизмами, конструкциями;
- формирование навыков составления последовательных шагов организаций и изготовления изделия с момента начала работы и до ее завершения.- - формирование навыков высокотехнологичного производства с использованием лазерных технологий.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Раздел	Количество часов			Формы проме- жуточной атте- стации/ теку- щего контроля
		всего	теория	практика	
Раздел 1. Введение в физику лазеров (10 часов).					
1.1	Введение	2	2	0	Беседа
1.2	Введение в физику лазеров	2	1	1	Фронтальный опрос, практическая работа
1.3	Устройство и принцип работы лазерного станка.	2	0,5	1,5	Устный опрос, практическая работа.
1.4	Фокусное расстояние и линзы	2	0,5	1,5	Устный опрос, практическая работа.
1.5	Обобщение и закрепление знаний по разделу	2	1	1	Зачет
Раздел 2 Основы электричества и механики (20 часов).					
2.1	Электричество на моделях и макетах	6	1	5	Устный опрос, практическая работа.
2.2.	Двигатели на моделях	6	1	5	Устный опрос, практическая работа.
2.3	Конструкции и механизмы	6	1	5	Устный опрос, практическая работа.
2.4	Обобщение и закрепление знаний по разделу	2	0,5	1,5	Тестирование, практическая работа
Раздел 3. Проектные работы. (32 часа).					
3.1	С чего начинается проект?	2	1	1	Устный опрос, практическая работа.
3.2	Проект «Архитектурные и панорамные модели и макеты»	6	1	5	Устный опрос, практическая работа.

3.3	Проект «Сложные сборные и многослойные модели»	6	1	5	Устный опрос, практическая работа.
3.4	Кинетические и движущиеся модели	6	1	5	Устный опрос, практическая работа.
3.5	Проект «Деревянная мозаика в интерьере»	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
3.6	Проект «Настольные игры»	6	1	5	Устный опрос, практическая работа
3.7	Обобщение и закрепление знаний по разделу»	2	0	2	Практическая работа

Раздел 4. Общий раздел (10 часов)

4.1	Аттестация	4		4	
4.2	Воспитательные мероприятия	4		4	
4.3	Итоговое занятие	2		2	
	Всего:	72	14,5	57,5	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в физику лазеров (10 часов).

Тема 1.1. Введение (2 часа).

Теория: Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности. Техника безопасности и правила поведения при работе на компьютерах, с лазерным комплексом, в мастерской. Режим работы, содержание занятий по программе.

Тема 1.2. Введение в физику лазеров (2 часа).

Теория: Устройство, принцип действия оптических квантовых генераторов. Устройство, принцип действия лазеров. Физические основы лазерной техники. Воздействие лазерного излучения на различные поверхности. (поглощение, отражение, пропускание). Техника безопасности при работе с лазерами.

Практика: Изучение воздействия лазерного луча на различные материалы. Воздействие лазерного излучения на различные поверхности (прожиг листа бумаги не сфокусированным излучением, прожиг фанеры 4 мм., сфокусированным излучением).

Тема 1.3 Устройство и принцип работы лазерного станка (2 часа).

Теория: Устройство технологической головки лазера. (схематичное устройство, рисунок). Ноль станка, исходная точка детали. Применяемые инструменты и приспособления. Обслуживание лазерного станка. Удаление нагара после реза, чистка зеркал, линзы. Особенности юстировки и настройка станка.

Практика. Настройка исходной точки. Настройка зазора между соплом и поверхностью детали в зависимости от толщины и вида материала. Юстировка станка. Уход за составляющими элементами лазерного станка. Чистка станка и ламелей после работы.

Тема 1.4 Фокусное расстояние и линзы (2 часа).

Теория: Что такое фокусирующая линза и фокусное расстояние. Изучение глубины фокуса, диаметр фокусного пятна, виды материалов линз. Виды фокусирующих линз для лазерных станков с ЧПУ и их предназначение.

Практика: Определение фокусного расстояния по диаметру пучка. Практическое определение от расстояния сопла до обрабатываемой поверхности. Изучение фокуса, фокусного расстояния и способы их настройки на практике. Изучение глубины фокуса, настройка диаметра фокусного пятна, виды линз на практике.

Тема 1.5. Обобщение и закрепление знаний по разделу «Введение в физику лазеров». Зачет по пройденным темам. Зачет состоит из теоретической и практической части.

Раздел 2. Основы электричества и механики (20 часов).

Тема 2.1. Электричество на моделях и макетах (6 часов).

Теория: Что такое электричество. Проводники и изоляторы. Провода (однопроволочные и многопроволочные жилы). Способы соединения прово-

дов (скрутка). Правила безопасной работы. Электрическая цепь и его элементы: источники питания, проводники, приемники электрического тока. Обозначение элементов цепи на электрической схеме. Электробезопасность.

Практика: Снятие изоляции с проводов. Сборка электрической схемы, соединение проводов способом скрутки. Изготовление моделей и макетов с использованием простейших электрических цепей.

Тема 2.2. Двигатели на моделях (6 часов).

Теория: Двигатели и их разновидности: механические, электрические. Устройства, передающие вращение: зубчатые колеса, ремни. Электрические двигатели. Резиновые двигатели на моделях. Устройство и действие резино-мотора. Электрические микродвигатели на моделях. Правила установки электрического двигателя на модель. Техника безопасности при работе с электрическим током.

Практика: Изготовление моделей с использованием разных механизмов передачи движения. Выбор моделей и установка механизма передачи движения.

Тема 2.3. Конструкции и механизмы (6 часов).

Теория: Простые механизмы. Виды кулачкового механизма. Модели с кулачковым механизмом: требования к эскизам, чертежам. Особенности построения моделей. Изучение видов механизмов. Правила оснащения конструкций светотехническими, звуковыми, радиоэлектронными устройствами.

Практика: Разработка и построение моделей с кулачковым механизмом «Танцующий цветок», «Бегущий верблюд», модели с зубчатым механизмом и другие.

Тема 2.4. Обобщение и закрепление знаний по разделу (2 часа).

Практическая работа по созданию моделей с использованием двигателей или механизмов.

Раздел 3. Проектные работы (32 часа).

Тема 3.1 С чего начинается проект? (2 часа).

Теория. Требования к проектной работе. Выбор и обоснование темы проекта. Разработка идей для проектирования моделей макета. Изучение материалов по теме проекта (история, предыдущий опыт работы). Цель, задачи, этапы и способы решения.

Практика. Индивидуальная работа над проектом: подбор материалов по теме (фотоматериал, документы и т.п.), создание эскиза макета.

Тема 3.2. Проект «Архитектурные и панорамные модели и макеты» (6 часов).

Теория: Классификация макетов. Виды архитектурных макетов и их назначение. Рекомендуемая комплектация макета. Материалы, используемые в макетировании. Изучение основ черчения подмакетника, расчёт и подбор материалов. Основы разработки и изготовления панорамных макетов. Цвет в дизайне макетов, значение. Основной порядок выполнения макета.

Практика: Разработка и создание панорамного макета. Разработка и создание архитектурной модели.

Тема 3.3. Проект «Сложные сборные и многослойные модели» (6 часов).

Теория: Особенности построения чертежа сложных сборочных моделей. Типы соединения деталей. Особенности подготовки макетом для лазерной резки. Принцип сборки. Онлайн-генераторы файлов для лазерной резки и их использование в создании модели.

Практика: Создание многослойной композиции, панно или картины. Разработка и создание сложных моделей техники, предметов интерьера и прочее.

Тема 3.4. Проект «Кинетические и движущиеся модели» (6 часов).

Теория: Кинетическая скульптура. Что представляет собой кинетические модели и скульптуры. Особенности конструкции. Механизм движения кинетических моделей. Модели с подвижными элементами. Особенности построения чертежа, сборки.

Практика: Разработка и создание простых кинетических моделей, моделей с подвижными элементами.

Тема 3.5. Проект «Деревянная мозаика в интерьере» (4 часа).

Теория: Что такое деревянная мозаика. Особенности отделки мозаикой, преимущества. Виды мозаики: интарсия, инкрустация, маркетри, блочная мозаика. Создание мозаики при помощи лазерного станка.

Практика: Разработка эскиза мозаики из фанеры, изготовление мозаики в разной технике.

Тема 3.6. Проект «Настольные игры» (6 часов).

Теория: Виды настольных игр. Аксессуары для игр. Особенности разработки чертежей для создания настольных игр.

Практика: Разработка настольных игр от проекта до готового проекта.

Тема 3.7 Обобщение и закрепление знаний по разделу (2 часа).

.

Раздел 4. Общий раздел (10 часов).

Подготовка к аттестации и аттестация учащихся за первое и второе полугодие. Итоговое занятие. Подведение итогов работы учебного года. Награждение по результатам года. Тематические воспитательные мероприятия.

Планируемые результаты обучения

Личностные:

-сформировано ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- сформирована коммуникативная компетентность в процессе образовательной, творческой и других видов деятельности;
- сформировано ответственность за начатое дело и стремление к получению качественного законченного результата;
- сформирован навык самостоятельной и коллективной работы.

Метапредметные:

- умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий

На предметном уровне:

-учащиеся должны знать

- основные понятия графического редактора «INSCAPE» интерфейс программной среды, виды линий, которые необходимы для создания модели;
- о принципах построения, редактирования и хранения графических изображений, полученных в рамках изучения программы графического редактора INSCAPE;
- знают основные операции с лазерным станком (оптимально размещать материал на рабочем столе, запуск задания на резку, аварийный остановка при ошибках, безопасное удаление готового изделия и т.п.);

-учащиеся должны уметь

- определять виды линий, которые необходимы для построения объекта, анализировать форму и конструкцию предметов, и их графические изображения, понимать условности чертежа, читать и выполнять эскизы и чертежи деталей;
- запускать лазерный станок, оптимально размещать материал на рабочем столе и вырезать детали.
- управлять станком при помощи программного обеспечения для подготовки управляющих станком программ RDWorks;
- собирать двухмерные и трехмерные объекты, конструировать.

КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной аттестации
1	1 год	01 сентября	31 мая	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа	I полугодие - 10-20 декабря II полугодие - с 25 апреля по 10 мая

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение	
Помещение	Из расчета 3,5 м ² на 1 ребенка.
Оборудование	<ul style="list-style-type: none"> • Столы и стулья для обучающихся. • Стол и стул для педагога. • Магнитно-маркерная доска. • Рабочие столы. • Стеллажи для работ учащихся. • Пылесос. • Электролобзик, пилки для электролобзика. • Пассатижи, круглогубцы, бокорезы – по 2 шт. • Измерительные инструменты: линейка, штангенциркуль, циркуль. • Расходные материалы: наждачная бумага, клей ПВА, фанера, оргстекло, фоамиран, фетр, кожа, картон, бумага, акриловые краски, морилка, лак, подсолнечное масло, фурнитура. • Лазерно-гравировальный станок. • Эксцентриковая шлифовальная машинка. • Фартуки-10 шт. • Киянка – 12 шт. • Струбцины разных размеров – 10 шт. • Канцелярские ножи – 3 шт. • Карандаши, ластики, кисточки.
Оборудование (минимум)	<ul style="list-style-type: none"> • Компьютер или Ноутбук – 10 шт. • Проектор – 1 шт.
Технические средства обучения	Ноутбук для демонстрации – универсальное устройство обработки информации.

	<p>Проектор, подсоединяемый к ноутбуку – радикально повышает: уровень наглядности в работе педагога, возможность для обучающихся представлять результаты своей работы всей группе, эффективность организационных и презентационных выступлений.</p>
Информационное обеспечение	
Программные средства	<ul style="list-style-type: none"> • программы «INSCAPE» • Программа RDWorks
Методический и учебный материал	<ul style="list-style-type: none"> • Технологические карты. • Презентации. Наглядные пособия, литература, учебный и раздаточный материал, видеоролики • Видео уроки
Кадровое обеспечение	Педагог дополнительного образования. Опыт работы по данному направлению 2 года. Высшая квалификационная категория.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Промежуточная аттестация и текущий контроль позволяют определить, достигнуты ли учащимися планируемые результаты, освоена ли ими программа.

Промежуточная аттестация и текущий контроль по программе «Лаборатория лазерной резки» проводится в соответствии с «Положением о порядке текущего контроля качества прохождения дополнительных общеобразовательных программ, промежуточной аттестации педагогов» МБУДО «СЮТ» утвержденного приказом директора №11 от 26.01.2021 г.

Текущий контроль усвоения материала осуществляется путем устного опроса, собеседования, анализа результатов деятельности, самоконтроля, индивидуального устного опроса и виде самостоятельных, практических и творческих работ. Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные модели и т.п.), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы.

Уровень развития у учащихся личностных качеств определяется на основе сравнения результатов их диагностики в начале и конце курса. С помощью методики, включающей наблюдение, тестирование, анализ образовательной продукции учеников, учитель оценивает уровень развития личностных качеств учеников по параметрам, сгруппированным в определенные блоки: технические качества, дизайнерские, коммуникативные, креативные, когнитивные, оргдеятельностные, рефлексивные.

Промежуточная аттестация проводится два раза в год за полугодие. Она может иметь форму зачета, олимпиады, конкурса профессионального мастерства, участия в конкурсах или защиты творческих работ. Данный тип контроля предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям и направлениям программы.

Предметные результаты оцениваются следующим образом:

5 баллов - учащиеся освоили весь объём знаний, предусмотренных программой; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием; полностью овладели умениями и навыками, предусмотренными программой.

4 балла - объём усвоенных умений и навыков составляет 90-70%; работают с оборудованием при участии педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

3 балла - плохо ориентируются в специальных терминах; испытывают сильные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Показателями качества освоения дополнительных общеобразовательных программ являются получение сертификатов и справок об окончании обучения.

Характеристика оценочных материалов

Перечень диагностического инструментария для осуществления мониторинга достижения учащимися планируемых результатов

	Планируемые результаты	Критерии оценивания и показатели	Формы подведения итогов. Виды контроля/промежуточной аттестации	Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностики)	Формы отслеживания и фиксации результатов
Личностные результаты	Формирование интереса к инженерной деятельности и последним тенденциям в области высоких технологий.	Развито инженерное видение. Информационно-технологические знания достаточны. Способен продемонстрировать знания и умения на практике.	В течение учебного года на занятиях, мероприятиях.	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся
	Формирование навыков и умений для самостоятельного выбора проекта, и путей его реализации.	-Умеет видеть проблему; -умеет самостоятельно ставить задачи; -умеет планировать и оценивать свою работу; -коммуникабелен, умеет связно излагать свои мысли, уметь аргументировано говорить.	В течение учебного года на занятиях, мероприятиях.	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся
	Формирование развития ответственности за начатое дело и стремление к получению качественного законченного результата.	-Контролирует и оценивает свою деятельность; -устанавливает и устраняет причины возникающих трудностей.	В течение учебного года на занятиях, мероприятиях.	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся
Метапредметные навыки	Мотивация, познавательная активность	Уровень познавательной активности: Низкий уровень: проявляет иногда Средний уровень активности: активное проявление Высокий уровень: проявляет инициативу.	Наблюдение на занятиях, участие в социально-значимых мероприятиях в течение учебного года	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся

	<p>Владение основами само-контроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;</p>	<p>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p>Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.</p> <p>Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p>	<p>В течение учебного года на занятиях, мероприятиях</p>	<p>Наблюдение</p>	<p>Карта личностного роста учащихся</p>
	<p>Формирование и развитие логического и инженерного мышления.</p>	<p>Способен творчески мыслить и находить инновационное решение и продукты. Способен выявлять технические проблемы, находить пути их решения, ставить и решать инженерные задачи, направленные на эффективное конструирование.</p>	<p>В течение учебного года на занятиях, мероприятиях</p>	<p>Наблюдение.</p>	<p>Карта личностного роста учащихся</p>
Предметные результаты	<p>Формирование понимания принципа действия лазеров, воздействия лазерного луча на различные материалы</p>	<p>5 баллов - освоим практически весь объем знаний, использует специальные термины и овладел всеми умениями и навыками, самостоятельно работает, выполняет задания с элементами творчества.</p> <p>4 балла - объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$, работает с помощью педагога выполняет задания по образцу</p> <p>3 балла - освоено менее $\frac{1}{2}$ объема знаний и ребенок в состоянии выполнить лишь простейшие практические задания</p>	<p>Текущий контроль по разделу «Введение в физику лазеров»</p>	<p>Зачет</p>	<p>Журнал учета работы педагога</p>

	Формирование понимания специфики работы и настройки и обслуживания лазерного станка, определение фокусного расстояния	Самостоятельно может настраивать уровень лазерной головки, очищать рабочее поле после работы, удалять нагар, определять фокусное расстояние. - 5 баллов; 4 - требуется незначительная помощь педагога при настройке уровня лазерной головки, очищать рабочее поле, определять фокусное расстояние. Соблюдает ТБ, 3 балла - выполняет менее 50 % операций.	Текущий контроль по разделу «Введение в физику лазеров»	Зачет	Журнал учета работы педагога
	Формирование навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения.	5 баллов – самостоятельно использует стандартные и сложные примитивы, может настраивать параметры примитива для создания новых объектов. Умеет читать чертежи, чертить эскизы и чертежи. Понимает условные обозначения. 4 балла – использует только стандартные примитивы для настройки требуется помочь, чертежи и эскизы выполняет с помощью педагога. Частично понимает условные обозначения. 3 балла -- выполняет менее 50 % операций.	Текущий контроль по разделу «Основы электричества и механики», «Проектные работы»	Тестирование, практическая работа	Журнал учета работы педагога
	Формирование понятий «электрон», «электричество», «электрический ток», обозначениями электрической цепи, выполнение сборки простейших электросхем с помощью скрутки, пайки и вычерчивание ее схемы	Различает электроны, определяет элементы электрической цепи, распознает их по обозначениям, выполняет сборку простейших электросхем, используя скрутку, пайку, вычерчивает схемы электросхем - 5 баллов. 4 балла – знает по наводящим вопросам и выполняет с незначительной помощью педагога 3 балла – знает 50 % понятий и определений.	Текущий контроль по разделу «Основы электричества и механики»	Тестирование, практическая работа	Журнал учета работы педагога
	Формирование знаний о двигателях, их разновидностями, технологией установки механизма	Определяет виды двигателей, выбирает и устанавливает механизмы передач движения на модели – 5 баллов.	Текущий контроль по разделу «Основы	Тестирование, практическая работа	Журнал учета работы педагога

	передачи движения на будущую модель.	4 балла – знает по наводящим вопросам и выполняет с незначительной помощью педагога 3 балла – знает 50 % понятий и определений	электричества и механики».		
	Формирование знаний о простых механизмах, конструкциях.	Различает простые механизмы, понимает принцип работы моделей с кулачковым механизмом. Может применить знание о механизмах при разработке моделей - 5 баллов. 4 балла - объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$, работает с помощью педагога выполняет задания по образцу 3 балла - освоено менее $\frac{1}{2}$ объема знаний и ребенок в состоянии выполнить лишь простейшие модели с механизмами.	Текущий контроль по разделу «Основы электричества и механики».	Тестирование, практическая работа	Журнал учета работы педагога
	Формирование навыков составления последовательных шагов организации и изготовления изделия с момента начала работы и до ее завершения.	5 баллов - освоим практически весь объем знаний, использует специальные термины и овладел всеми умениями и навыками, самостоятельно работает, выполняет задания с элементами творчества. 4 балла - объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$, работает с помощью педагога выполняет задания по образцу 3 балла - освоено менее $\frac{1}{2}$ объема знаний и ребенок в состоянии выполнить лишь простейшие практические задания	Текущий контроль по разделу «Проектные работы»	Практическая работа, защита проектов.	Журнал учета работы педагога

Методическое обеспечение программы

Для успешной реализации программы и достижения положительных результатов следующие методы обучения:

- словесные (рассказ, беседа);
- наглядные (демонстрация изделий, интерактивные презентации);
- репродуктивные (воспроизведение полученных знаний на практике);
- практические (частично самостоятельное конструирование и моделирование);
- метод проектов – сочетается с репродуктивными и проблемно-поисковыми методами, для этого используются наглядные динамические средства обучения;
- проблемно-поисковые (поиск разных решений поставленных задач).

Методы воспитания:

- мотивация на успешное освоение содержания учебного занятия,
- убеждение в практической пользе достигнутого результата обучения,
- поощрение успешного достижения положительного результата,
- стимулирование на самостоятельную работу, участие в творческих и профессиональных конкурсах.

Для успешной реализации программы и достижения положительных результатов, применяются следующие педагогические (образовательные) технологии:

• технология личностно-ориентированного обучения - создание системы психолого-педагогических условий, позволяющих работать с каждым учащимся в отдельности с учетом индивидуальных познавательных возможностей, потребностей и интересов;

• здоровьесберегающие технологии – занятия строятся таким образом, чтобы минимизировать нагрузку на организм и психику ребёнка, и при этом добиться эффективного усвоения знаний;

• технологии развивающего обучения - занятие имеет гибкую структуру, организуются дискуссии, создаются проблемные ситуации. Приветствуется интенсивная самостоятельная деятельность учащихся, коллективный поиск на основе наблюдения, выяснения закономерностей, самостоятельной формулировки выводов. Создаются педагогические ситуации общения на занятии, позволяющие каждому учащемуся проявить инициативу, избирательность в способах работы;

• информационно-коммуникационные технологии;

• проектная (творческая) технология – обучающиеся выполняют конструкторские творческие проекты с последующей их презентацией.

• тестовые технологии - по окончании определенного раздела проводится проверка знаний, умений и навыков учащихся объединения;

•дистанционные технологии обучения - применяются с целью индивидуального обучения учащихся, пропустивших занятия по болезни, или другим причинам, а также в условиях ограничительных мероприятий. Дистанционное обучение осуществляется с применением сервисов сети Интернет: электронная почта; платформа Google Класс; платформа Zoom; сервисы Google: документы, презентации, таблицы, формы, сайты; другие поисковые, информационные и интерактивные сервисы.

Основными формами работы является учебно-практическая деятельность:

- 80% практических занятий,
- 20% теоретических занятий.

На занятиях используются различные формы работы:

•беседа, выставка, защита проектов, игра, мастер-класс, викторины, тестирование, наблюдение, открытое занятие, практическое занятие, праздники и мероприятия.

- индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий);
- групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель-группа-учащийся»;
- парная (или командная), которая может быть представлена парами или группами смешного состава; где действует разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого обучающегося, существует взаимный контроль перед группой.

Дидактическое и информационно-методическое обеспечение программы

Информационно-методическое обеспечение: представлено электронными образовательными ресурсами, электронными учебниками, презентациями, обучающими видеороликами, журнальными публикациями по тематике.

Дидактическое обеспечение: для реализации программы имеются опорные конспекты, карточки заданий, схемы, таблицы, раздаточный материал, технологические карты, карточки контроля знаний, тесты, памятки, чертежи.

Список литературы для педагога

1. Голубев В.С., Лебедев Ф.В. Физические основы технологических лазеров. – М.: Высшая школа, 2012. 191 с.
2. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 2009. 304 с.
3. Рэди Дж.Ф. Действие лазерного излучения. – М.: Мир, 1974. 468 с.
4. Вейко В.П., Либенсон М.Н. Лазерная обработка. – Л.: Лениздат, 2009. 192 с.

Список литературы для обучающихся

1. Григорьянц А.Г., Сафонов А.Н. Лазерная техника и технология., т. 6. – М.: Высшая школа, 2008.
2. Лазеры в технологии. Под ред. М.Ф. Стельмаха. – М.: Энергия, 2015.
3. Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.Н. Лазерная обработка материалов. – М.: Машиностроение, 2015.