



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение школа
№380 Красносельского района Санкт-Петербурга имени А.И. Спирина

*Класс-лаборатория «ТехноЛаб» –
среда становления инженеров и технологов Индустрии 4.0*

**Методические рекомендации
по оснащению учебных кабинетов
современным инженерно-технологическим оборудованием.**



Содержание

1. Введение. Инженерное образование в школе.....	3 стр.
2. Направление LEGO-конструирования в школе, оснащение для кабинета.....	5 стр.
3. Оборудование для кабинета, реализующее направление «Робототехника на основе платформы Arduino и 3-D-моделирование».....	6 стр.
4. Дополнительное оборудование для кабинета «ТехноЛаб».....	12 стр.
5. Заключение.....	15 стр.



1. Введение. Инженерное образование в школе

Научно-технологическое развитие Российской Федерации является одним из приоритетов государственной политики. О важности и нужности инженеров для модернизации российской экономики говорил президент России Владимир Путин в своем Послании Федеральному Собранию: «Нам потребуются квалифицированные кадры, инженеры, рабочие, готовые выполнять задачи нового уровня».

В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации говорится, что Россия исторически является одной из мировых научных держав: отечественные научная и инженерная школы эффективно решали задачи социально-экономического развития и обеспечения безопасности страны, внесли существенный вклад в накопление человечеством научных знаний и создание передовых технологий. Так же, что для реализации указанных в Стратегии приоритетов необходимы определенные модели мышления и поведения личности, включающие, с одной стороны креативность и изобретательство, с другой стороны, структурное мышление и такую компетенцию, как обучение на протяжении всей жизни, которые, как показывает опыт многих стран, формируются в школьном возрасте. Согласно Стратегии глобальные изменения в организации научной, научно-технической и инновационной деятельности приводят к возникновению следующих значимых для научно-технологического развития Российской Федерации внутренних факторов:

- а) сжатие инновационного цикла: существенно сократилось время между получением новых знаний и созданием технологий, продуктов и услуг, их выходом на рынок;
- б) размывание дисциплинарных и отраслевых границ в исследованиях и разработках;
- в) резкое увеличение объема научно-технологической информации, возникновение принципиально новых способов работы с ней и изменение форм организации, аппаратных и программных инструментов проведения исследований и разработок;
- г) рост требований к квалификации исследователей, международная конкуренция за талантливых высококвалифицированных работников и привлечение их в науку, инженерию, технологическое предпринимательство.

В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации сказано, что для достижения цели научно-технологического развития Российской Федерации необходимо решить следующие основные задачи:

- а) создать возможности для выявления талантливой молодежи и построения успешной карьеры в области науки, технологий и инноваций, обеспечив тем самым развитие интеллектуального потенциала страны;
- б) создать условия для проведения исследований и разработок, соответствующие современным принципам организации научной, научно-технической, инновационной деятельности и лучшим российским и мировым практикам;
- в) сформировать эффективную систему коммуникации в области науки, технологий и инноваций, обеспечив повышение восприимчивости общества к инновациям, создав условия для развития наукоемкого бизнеса;
- г) сформировать эффективную современную систему управления в области науки, технологий и инноваций, обеспечивающую повышение инвестиционной привлекательности сферы исследований и разработок, а также эффективности капиталовложений в указанную сферу, результативности и востребованности исследований и разработок;
- д) способствовать формированию модели международного научно-технического сотрудничества и международной интеграции в области исследований и технологического развития, позволяющей защитить идентичность российской научной сферы и государственные интересы в условиях интернационализации науки и повысить эффективность российской науки за счет взаимовыгодного международного взаимодействия.

Можно констатировать, что понимание необходимости начала воспитания будущих инженеров уже со школы охватывает все больше сторонников и становится практически необратимым.

Согласно Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях, реализующих основные общеобразовательные программы технологическое образование является необходимым компонентом общего образования, предоставляя обучающимся возможность применять на практике знания основ наук, осваивать общие принципы и конкретные навыки преобразующей деятельности человека, различные формы информационной и материальной культуры, а также создания новых продуктов и услуг. В рамках освоения предметной области «Технология» происходит приобретение базовых навыков работы с современным технологичным оборудованием, освоение современных технологий, знакомство с миром профессий, самоопределение и ориентация обучающихся на деятельность в различных социальных сферах, обеспечивается преемственность перехода обучающихся от общего образования к среднему профессиональному, высшему образованию и трудовой деятельности. Для инновационной экономики одинаково важны как высокий уровень владения современными технологиями, так и способность осваивать новые и разрабатывать не существующие еще сегодня технологии.

С учетом Концепции для выполнения инженерных и научно-исследовательских проектов в рамках учебных занятий по предметной области "Технология" необходимо использование высокотехнологичного оборудования.

В век современных компьютерных разработок и цифрового оборудования педагог получил возможность использовать огромное разнообразие технических средств и технологий в процессе обучения и сделать процесс познания для учащегося увлекательным.

Введение государственных стандартов общего образования предполагает использование новых педагогических технологий в образовательном процессе. Стандарты нового поколения ориентируют педагогов на гуманизацию процесса образования и создание условий для разностороннего развития личности обучающегося, при этом достижение результатов должно осуществляться путём системно-деятельного подхода. Формирование базовых знаний, умений и навыков должно сочетаться с творческой деятельностью, связанной с развитием у учащегося познавательных процессов. Поэтому оснащение образовательного процесса должно обеспечивать возможность:

- достижения планируемых результатов освоения программ всеми обучающимися;
- развития личности, способностей, удовлетворения познавательных интересов, самореализации обучающихся, в том числе одаренных и талантливых, через организацию учебной и внеурочной деятельности, социальной практики, общественно полезной деятельности, систему кружков, студий;
- овладения обучающимися ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий, связанных с инженерным направлением;
- индивидуализации процесса образования посредством проектирования;
- формирования у обучающихся опыта самостоятельной образовательной и общественной деятельности;
- включения обучающихся в проектную и учебно-исследовательскую деятельность;
- проектирования и конструирования, управления объектами, программирования;
- создания обучающимися материальных и информационных объектов.

Для реализации инженерно-технологического образования в школе созданы кабинеты:

- кабинет LEGO-конструирования;
- кабинет «ТехноЛаб», в котором проводятся занятия по робототехнике на основе платформы Arduino и 3-D-моделирования.

2. Оборудование для кабинета, реализующее направление LEGO-конструирования

Стандарт требует решение задач комплексного использования материально-технических средств обучения, перехода от репродуктивных форм учебной деятельности к самостоятельным, поисково-исследовательским видам работы, переноса акцента на аналитический компонент учебной деятельности, формирование коммуникативной культуры учащихся и развитие умений работы с различными типами информации.

Использование LEGO технологий на уроках в школе - это важный элемент учебного процесса, который помогает учащемуся развивать умственные и физические способности: мелкую моторику рук, внимание, память, речь. Ученики проявляют свои творческие способности, фантазию, учатся взаимодействию со сверстниками, взаимопомощи, необходимости обмена информацией, умению принимать решение, развивают коммуникативные навыки. При этом у учащегося не пропадает желание учиться, лучше усваивается материал.

LEGO-технология – одна из известнейших и распространенных сегодня педагогических технологий, использующая трехмерные модели реального мира. В ней присутствует один из самых важных компонентов, а именно предметно-игровая среда обучения и развития обучающегося.

В педагогике LEGO-технология интересна тем, что строясь на интегрированных принципах, объединяет в себе элементы игры и экспериментирования. Конструкторы LEGO на занятиях выступают способом исследования и ориентации учащегося в реальном мире. В силу своей педагогической универсальности LEGO технология служит важнейшим средством развивающего обучения.

Для обеспечения разно уровневых образовательных результатов целесообразней выбрать два набора, это базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 и ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3.

№ п\п	Наименование	Характеристики
1	Электромеханический Education Mindstorms EV3 45544 Образовательный набор	Базовый набор LME EV3 содержит все, что необходимо для обучения с использованием технологий LEGO MINDSTORMS. Набор позволяет ученикам создавать, программировать и тестировать свои решения, используя реальные технологии из мира робототехники. Базовый набор LME EV3 предназначен для работы 1-3 обучающихся. Вместе с Базовым набором мы также получили доступ к Базовому ПО LME EV3 и всем учебным материалам, созданным для платформы EV3 компанией LEGO Education.
2	Ресурсный набор Mindstorms Education EV3 LEGO 45560	Ресурсный набор Lego Mindstorms Education EV3, это комплект дополнительных элементов — прекрасное расширение базового набора <u>LEGO Education Mindstorms EV3</u> . Подходит для школьников старше 10-ти лет. С помощью Lego Mindstorms Education EV3 ресурсного набора учащиеся смогут создавать большее количество моделей роботов. Lego Mindstorms Education EV3

		<p>предоставляет еще больше деталей для сборки роботов, среди которых:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ колёса (малые, средние, большие); ○ шестерёнки и элементы сцепления; ○ соединительные детали; ○ поворотные элементы; ○ резинки и прокладки; ○ детали для оформления; ○ разные крепёжные элементы; ○ пластиковый контейнер и планшеты для деталей.
--	--	---

Из робототехнического конструктора Lego Mindstorms можно собрать не только фантастических человекоподобных и других роботов, не только разнообразные мехатронные устройства, но и приборы для измерения, связи, контроля и т.п.

Плюсы наборов LEGO:

- а) прост в работе как для педагога, так и для обучающихся;
- б) подходит для детей, начиная от младшего школьного возраста;
- в) стандартное оборудование, не нужно самостоятельно решать вопросы комплектации;
- г) позволяет получить сравнительно быстрый результат как для отдельного обучающегося, так и для образовательного учреждения (в том числе выйти на участие в соревнованиях);
- д) соответствует стереотипам и ожиданиям обучающихся и родителей, легко набрать группы уже на старте.

Минусы наборов LEGO:

- а) достаточно высокая стоимость;
- б) «вещь в себе»: навыки конструирования и программирования на платформе LEGO мало применимы за её пределами;
- в) замкнутость системы и ограниченность сферы применения, т.е. используется ограниченный набор ни с чем не совместимых фирменных комплектующих.

LEGO-конструирование тренирует логику, алгоритмическое и творческое мышление, мелкую моторику, умение читать инфографику и текстовые инструкции, придумывать дизайнерские решения, работать в команде, представлять свою работу на соревнованиях, подходят практически для всех.

3. Оборудование для кабинета, реализующее направление «Робототехника на основе платформы Arduino и 3-D-моделирование»

Идея создания роботов - механических устройств, своим внешним видом и действиями подобных людям или каким-либо живым существам, увлекала человечество с незапамятных времен. Даже в легендах и мифах человек стремился создать образ рукотворных существ, наделенных фантастической физической силой и ловкостью, способных летать, жить под землей и водой, действовать самостоятельно и в то же время беспрекословно подчиняться человеку и выполнять за него самую тяжелую и опасную работу. Еще в «Илиаде» Гомера (VI в. до н. э.) говорится о том, что хромоногий кузнец Гефест, бог огня и покровитель кузнечного ремесла, выковал из золота девушек, которые исполняли его поручения:


*... Навстречу ему золотые служанки вмиг подбегали,
Подобные девам живым, у которых
Разум в груди заключен и голос, и сила,
Которых самым различным трудам обучали
Бессмертные боги...*

У современного человека эти «служанки» непременно ассоциируются с автоматическими универсальными устройствами – роботами.


Робототехника считается одним из приоритетных и перспективных направлений в технологии. Специалисты робототехники в наше время востребованы, роботы активно внедряются во все сферы жизни людей. Изучить азы робототехники возможно каждому желающему, при этом расширяется база знаний во многих школьных предметах естественно-математического и технологического направлений.

Изучать и разрабатывать сложные проекты исключительно в теоретической плоскости неэффективно, поэтому для достижения лучших результатов потребуется специальное оборудование, которое приспособлено для изучения и разработки автоматизированных систем. Занятия с Arduino — направление сугубо техническое. Это прежде всего информатика, программирование, электричество, элементы схемотехники, работа как минимум с отвёрткой и плоскогубцами, а где-то и со сверлом и паяльником.



Специальное оборудование для занятий включает в себя всю мебель, приборы, учебные пособия, расходные материалы, зоны для испытания, технические и интерактивные образовательные средства. Использование многофункциональной техники и программного обеспечения для конструирования позволяет познакомить подрастающее поколение с основами использования данных устройств, получить практические навыки в данной сфере, а также мотивировать и заинтересовать в дальнейшем изучении сферы инженерных технологий.

№ п/п	Наименование	Характеристики
1	3D Принтер mz3D-360 	<p>Основные достоинства данного устройства — высочайшее качество печати, надежность и простота конструкции.</p> <p>В отличие от многочисленных конкурентов, MZ3D-360 не требует дорогостоящего обслуживания. Термобарьеры выполнены из нержавеющей стали и имеют полированную внутреннюю поверхность.</p> <p>Качественные сопла собственного изготовления и прецизионные рельсовые направляющие позволяют добиться отличных результатов при печати различными пластиками.</p> <p>Данный принтер может печатать любыми доступными на рынке материалами: ABS, SBS, PLA, Nylon, Rubber, Flex и т.п.</p>
2	ЗИП для 3D принтера mz3D-360	<p>Набор запчастей для 3D принтера, полностью совместимых с принтером позиция №1</p> <p>В комплекте (механика, электроника) для поддержания принтера в рабочем состоянии.</p>

3	Расходный материал для 3D печати филаментполилактид	Поставляется в мотке длиной 400 метров Масса (нетто) материала 1.15 кг Плотность материала 1.25 г/см ³ Диаметр нити 1,75 мм
4	Расходный материал для 3D печати филаментполиэтилентерефталатгликоль	Поставляется в мотке длиной 400 метров Масса (нетто) материала 1.15 кг Плотность материала 1.38 г/см ³ Диаметр нити 1,75 мм
5	3D Принтер ZENIT DUO 	Новая модель 3D-принтера с закрытым корпусом, имеет два экструдера, что позволяет печатать одновременно двумя типами или двумя цветами пластика. Принтер работает по классической FDM-технологии печати. Область печати 190x215x230 мм. Благодаря закрытой камере, наличию подогреваемого стола, индикации подсветки, компактным размерам и стильному дизайну принтер подходит для применения в образовательных учреждениях.
6	Базовое рабочее место обучающегося (Монитор, системный блок, мышь, клавиатура) 	Работа с программным обеспечением для 3D моделирования, проектная деятельность. Для реализации продуктов проектной и исследовательской деятельности; для проектирования моделей, создания программных элементов робототехники
7	Базовое рабочее место педагогического работника (ноутбук, мышь, интерактивная доска, проектор) 	Работа с программным обеспечением для разводки и конструирования электрических схем, 3D моделирования; переноса рабочего места и участия в олимпиадах и конкурсах по робототехнике и 3D моделированию, проектная деятельность.
8	МФУ струйный 	Для цветной печати, копирования и сканирования проектных материалов

9	Ламинатор	Закрепление изображения разводки печатной платы на фоторезисте.
10	Фоторезист	Получение соответствующее фотошаблону рисунка на поверхности печатной платы
11	Стриппер	Снятие изоляции с монтажных проводов
		
12	Рабочая зона "Программирование"	Общий размер угла 2735x2460x720 Состоит из нескольких столов, установка рядом с колоннами. Крайние элементы имеют закругление. Каркас выполнен из ЛДСП 16мм., кромка комбинированная.
13	Рабочая зона 3D	Общий размер угла 2150x2720x720 Состоит из нескольких столов, установка рядом с колоннами. Крайние элементы имеют закругление. Каркас выполнен из ЛДСП 16мм., кромка комбинированная.
14	Рабочая зона Ардуино	Общий размер 4425x500x750 Над столешницей установлены 4-е полки. (300x760мм., 300x770мм., 300x970мм., 300x990мм.) Столешницы имеют закругление. Каркас выполнен из ЛДСП 16мм., кромка комбинированная.
15	Микропереключатель GSFY-10	Изменение сопротивления на участке цепи под воздействием света
16	Электролитический конденсатор 220мкФ 10В	Накопитель определённого количества электрического заряда
17	Электролитический конденсатор 100мкФ 50В	
18	Электролитический конденсатор 33мкФ 25В	
19	Датчик температуры LM35DZ	Возможность определения значения температуры в пространстве или плоскости

20	Датчик Холла	Возможность определения значения магнитного поля
21	Фотопрерыватель ITR9606	Определения положения движущихся элементов
22	Инфракрасный дальномер Sharp GP2Y0A21YK0F	Возможность работы с манипуляторами или роботами в замкнутых пространствах и с плоскостями
23	Модуль температуры, влажности, давления BME280	Возврат данных при изменении давления, температуры или влажности в какой-либо системе
24	Модуль MPU9250 гироскоп + акселерометр + магнитометр	Возможность определения градуса наклона
25	Драйвер моторов L293D	Точное и плавное управление системой шаговых моторов
26	Сдвиговый регистр 74HC595N	Упрощение работы с сегментными индикаторами, с линейками и с матрицами светодиодов.
27	Драйвер двигателей постоянного тока L293D	Точное и плавное управление системой шаговых моторов
28	4-разрядный индикатор	Простой способ визуализации данных
29	Символьный дисплей	
30	Универсальное поворотное колесо	Возможность создания подвижной платформы
31	Сервопривод MG90S с металлическим редуктором	Возможность обеспечения точности поворотов на определённые радианы
32	Робот-манипулятор	Захват и перемещение различных небольших предметов.
33	Миниатюрный шаговый двигатель	Возможность создания подвижных элементов
34	Шаговый двигатель 17HS2408	
35	Гайка М3	Крепление плат при сборке
36	Бокс для радиодеталей	Удобное и компактное хранение электронных компонентов
37	Гнездо на плату	Эстетический переход от блока модуля к блоку платы
38	Пинцет прямой	Для выполнения электромонтажных работ

39	<p>Дымоуловитель для пайки НАККО 493</p> 	Улавливание и очищение вредных испарений при пайке
40	Набор термоусадочных трубок	Изоляция и фиксация места соединений проводниковой цепи.
41	Сенсор светоотражающий QRD1114	Возможность работать с манипуляторами или роботами в замкнутых пространствах
42	Сенсор светоотражающий TCRT5000	
43	Держатель Gekko для мотор-редуктора MR12	Установка мотор-редукторов Gekko MR-12
44	Мотор-редуктор с колесом	Возможность создания подвижного проекта
45	Мини электромотор с редуктором	
46	<p>Паяльник 65 ватт</p>  <p>Паяльная станция 8569</p>	Для облуживания и пайки радиодеталей и элементов электрических схем.
47	Держатель плат-третья рука	Для упрощения процесса пайки и сборки
48	Кусачки	Для выполнения электромонтажных работ
49	Мультиметр MD838	Измерение электрических параметров элементов
50	Набор отверток	Крепление деталей
51	Плоскогубцы	Для выполнения электромонтажных работ
52	Щупы для мультиметров с зажимами	Вспомогательный элемент для измерения электрических параметров
53	Бокс для радиодеталей Т	Удобное и компактное хранение комплектующих деталей

Плюсы направления работы на платформе Arduino:

- а) открытость и полная совместимость: используются любые электронные компоненты, можно собирать не только учебные схемы и роботов, но и устройства для практического использования: устройства слежения, сигнализации, автоматизации, управления бытовыми приборами, 3d-принтеры, другие автоматизированные инструменты;
- б) наличие огромного количества идей и готовых проектов для Arduino в интернете;
- в) позволяет развивать универсальные навыки конструирования и программирования, которые в дальнейшем ученик может применить в других сферах.
- г) сравнительно низкая стоимость комплектующих;
- д) открыто выраженные метапредметные связи, а также возможность ещё более усилить их, разрабатывая проекты, касающиеся любых сфер человеческой деятельности;
- е) возможность привлечь и заинтересовать обучающихся старшего возраста, для которых не так велик выбор привлекательных направлений в дополнительном образовании. Причём, в отличие от спорта, где в подростковом возрасте начинать занятия бывает уже поздно, робототехникой на Arduino можно начинать заниматься в любом возрасте.

Минусы направления работы на платформе Arduino:

- а) сложность в освоении детьми младшего школьного возраста, которые традиционно составляют наиболее массовый контингент занятий дополнительного образования;
- б) платформа мало известна среди родителей и обучающихся. Это может затруднить первоначальный набор в группы.
- в) подготовить педагога, который сможет работать с Arduino, может оказаться сложнее, чем для LEGO;
- г) «неблизкий путь к успеху»: большой объём информации, которую нужно изучить и умения, которые нужно освоить, прежде чем обучающийся дойдёт до уровня относительно больших проектов;
- д) меньше возможностей участия в соревнованиях, т.к. выше планка подготовки для создания соревновательных роботов.

Таким образом, направление «Робототехника на основе платформы Arduino и 3-D-моделирование» позволит обучающимся научиться рисовать схемы, настраивать датчики, программировать, создавать свои проекты, развивать инженерное мышление, поможет углубить знания в математике, физике и информатике, а в будущем — поступить в технический вуз.

4. Дополнительное оборудование для кабинета «ТехноЛаб»

Цель данного оборудования – познакомить с оборудованием и помочь обучающимся приобрести навыки работы на высокотехнологичном оборудовании для изготовления недостающих комплектующих.

Лазерный станок. В силу своей повышенной точности, резка лазером значительно ускоряет и упрощает обработку различных заготовок, при этом создавая минимум дефектов и брака. Прожиг заготовки напрямую исключает контакт с ее рабочей поверхностью. Отсюда ясно, что обрабатывать возможно не только твердые сплавы (латунь и медь, алюминий и сталь), но и достаточно хрупкое сырье, например, древесину или фанеру, а также стекло. Большой эффективности всему процессу добавляет его почти полная автоматизация. Современный лазерный станок без ЧПУ уже представить трудно, а его компьютерное управление стало сегодня обыденностью.

Лазерный станок **ZERDER FLEX** представляет собой профессиональное оборудование, работа которого отличается повышенной точностью. Аппарат оснащается мощным лазером, который с легкостью прорезает поверхности, разделяет их на отдельные элементы. Полученный срез характеризуется особой гладкостью и не требует дополнительного этапа обработки. Также с помощью таких станков удобно выполнять

гравировку, осуществлять вырезку различных узоров и даже возможно сваривать мелкие детали.

Устройство и рабочие элементы:

Внешне конструкция не отличается особой сложностью и состоит из:

Координатного стола – он отвечает за конечное качество изготавливаемого изделия. На нем располагается корпус, на котором размещаются подвижные направляющие части. В качестве привода могут быть использованы шарико-винтовые пары или же зубчатые ремни. В лазерных станках по металлу дополнительно используется еще один элемент управления – контроллер. «Летающей» оптики – она состоит из комплекта зеркал, каждое из которых имеет покрытие в виде специального состава, уменьшающего рассеивание энергетического луча. Там же установлена линза, которая ответственна за фокусировку луча в маленькое пятнышко диаметром не более 2/10 мм. Лампы лазерной – она представляет собой основной излучающий элемент (обычно применяются отпаянные стеклянные вариации). Излучение, которое отражается от зеркальной оптики и в дальнейшем фокусируется линзой, и производит основную работу – прожиг. Дополнительных устройств – обычно к ним относят воздушный компрессор и главную охлаждающую систему.

Основные этапы работы лазерного станка

В начале подготавливается специальный чертеж, где указываются координаты нужных срезов – этот чертеж загружается в операционную программу станка. После чего, начинается непосредственно рабочий процесс: станок автоматически направляет луч в заданное место и осуществляется его сильный нагрев. Стекло и металл под воздействием повышенной температуры плавятся, а дерево прогорает. В строго назначенном месте обрабатываемая поверхность точно прорезается в соответствии с заданными параметрами.

Достоинства и недостатки лазерной резки

Несомненными достоинствами можно назвать следующее:

Лазерная резка способна обрабатывать различные материалы;

Отсутствие прямого механического соприкосновения практически исключает риск повреждения обрабатываемой поверхности;

На станке возможно выполнять работу любой степени сложности, при этом получение идеально ровных разрезов и линий гарантировано;

Выполняемая работа характеризуется высокой производительностью и скоростью;

Сам процесс осуществляется бесшумно, большое количество пыли и мусора отсутствует.

Примерный порядок использования

Основные правила эксплуатации станка довольно просты, но знать пошаговый порядок все же необходимо, дабы впоследствии не запутаться:

Для начала нужно подобрать рисунок, который будет вырезаться;

После чего следует загрузить изображение (фото) в операционную программу аппарата, одновременно проверив чистоту рабочей поверхности линзы. Если загрязнение имеет место быть, то линзу нужно протереть ватной палочкой, смоченной в спирте;

Включив агрегат, необходимо подождать пока он прогреется;

Далее следует выбрать метод обработки: «растр» для гравировки и «вектор» для резки; Затем нужно определить ширину линии для разреза (стоит помнить, что широкие линии выполняются долго);

По окончании всех операций процесс начнет выполняться, при этом время на изготовление будет зависеть от материала обработки и установленного скоростного режима.

Сверлильные станки в хозяйстве – вещь незаменимая, причем на производственных предприятиях они встречаются намного чаще. Потребность в высокой точности проведения данных видов работ подталкивает строителей и работников к покупке станков.

Специальная конструкция быстро и без особых погрешностей способна просверливать разные виды отверстий, и делает она это на различных материалах.

Станок сверлильный Einhell:

- двигатель в 630 Вт;
- защита от перегрева;
- универсальность использования конструкции;
- эффективная работа без перерывов;
- высокое качество сборки станка;
- подойдет производству и школьной мастерской.

№ п\п	Наименование	Характеристики
1	<p>Лазерный станок ZERDER FLEX</p> 	<p>Позволяет резать, гравировать и маркировать неметаллические поверхности, используя в качестве инструмента- высокотемпературный лазерный луч. Поток формируется в газоразрядной трубке Lasea F2 мощностью до 90 Вт и передается через систему зеркал диаметром 20 мм каждое к фокусирующей линзе. Примечательна функция автоподъема рабочей поверхности до 200 мм, что значительно повышает производительность оборудования.</p>
2	<p>Чиллер S&A CW-3000</p>	<p>Представляет собой устройство активного охлаждения излучателей лазерных станков мощностью до 60 Вт, используется взамен пассивной схемы охлаждения для защиты лазерной трубки от перегрева.</p> <p>В корпус чиллера встроен герметичный водяной бак на 9 литров,</p> <p>Максимальный поток 9,5 л/мин</p> <p>Охлаждение воды происходит за счет принудительного обдува.</p> <p>Рассеивание тепла 45 Вт/С°</p> <p>функция отслеживания температурного режима во времени;</p> <p>функция контроля за нагревом охлаждаемой трубки (сигнальные лампы на панели чиллера);</p> <p>функция контроля при сбое водного потока, превышении температуры воды свыше 60°С, поломке помпы насоса, водяной сигнализации (звуковые сигналы).</p> <p>Чиллер снабжен специальным портом для быстрого отключения системы при сбоях с водой.</p>

3	<p>Станок сверлильный Proxxon</p> 	<p>Стол и корпус станка изготовлены из литого под давлением алюминия;</p> <p>Станок поддерживает сверление отверстий диаметром от 0,5 мм до 3,5 мм</p> <p>Станок поддерживает 3 различных скорости вращения шпинделя: 1800, 4700 и 8500 об/мин;</p> <p>Рабочее напряжение 20 - 240 В, 50/60 Гц;</p> <p>Потребляемая мощность 90 Вт;</p> <p>Станок оснащен шкалой регулировки глубины с фиксатором;</p> <p>Шпиндель оснащен резьбой на 3/8" для крепления патрона или цангового зажима;</p> <p>Ход шпинделя 30 мм;</p> <p>Вылет 140 мм;</p> <p>Фрезеровальный стол оснащен регулируемой ограничительной планкой и резьбовыми отверстиями для крепления координатного стола;</p> <p>Режущая способность сталь 10 мм;</p> <p>В комплект поставки входит цанговый зажим с трехлепестковыми стальными цангами диаметром 1.0, 1.5, 2.0, 2.4, 3.0, 3.2 мм;</p>
4	<p>Станок сверлильный Einhell</p> 	<p>Немецкий уровень качества по доступной стоимости – так характеризуют пользователи модель сверлильного станка.</p> <p>Работа сверлом толщиной до 16 мм, поддержка максимальной частоты вращения до 2450 оборотов в минуту.</p> <p>Станок справляется с металлическими и деревянными частями, пластик также сверлится, но уже в более другом режиме.</p> <p>Погружение сверла контролируется по специально нанесенной шкале. Она располагается на фронтальной части оборудования и видна оператору. Сам пользователь защищен от грязи и стружки.</p>

5. Заключение

В учебном кабинете, задействованным в обучении детей инженерным навыкам создается целостная предметно-развивающая среда, необходимая для реализации требований к уровню учащихся.

При закупке оборудования необходимо реализовывать принцип вариативности (способы комплектации оборудования на основе компьютерных измерительных систем,

на базе цифровых способов обработки и представления результатов и на основе классических аналоговых методов).

В первую очередь данное оборудование должно соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям САНПИН и быть изготовлено из экологически безопасных материалов, поддающихся незатруднительной уборке, пожаробезопасное, отвечать нормативам охраны труда.

Отбор оборудования для кабинета необходимо осуществлять с учетом следующих принципов:

- главный – полнота системы оборудования, заявленной для реализации инновационной образовательной программы и требований к учащимся по образовательному стандарту;
- преемственность систем оборудования между ступенями и уровнями школы;
- учет уровня обучения и содержания предмета.

Значимость отбора учебного оборудования для реализации приоритетных задач развития образования инициировало проведение Агентством стратегических инициатив совместно с Ассоциацией участников рынка артиндустрии конкурсного отбора лучшего отечественного учебного оборудования, средств обучения и воспитания, включая цифровые, для обеспечения эффективного освоения обучающимися основных и дополнительных общеобразовательных программ. Задачами Конкурсного отбора стало выявление лучшего учебного оборудования для обеспечения условий реализации обучающимися проектной и учебно-исследовательской деятельности, освоения ими современных технологий в рамках предметных областей «Технология», «Искусство», а также формирование реестра российских производителей учебного оборудования. Победители Конкурса войдут в каталог «Рекомендовано для обучения». С результатами первого конкурсного отбора можно ознакомиться по ссылке: <https://asi.ru/news/151321/>

Кабинет «ТехноЛаб» создаёт условия для расширения сетевого взаимодействия между общеобразовательными организациями, организациями дополнительного образования и открывает перед школьниками новые реальные пути в профессию инженера.