

Муниципальное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования детей «Успех»
(МУ ДО «ЦДОД «Успех»)
«Успех» челядьды содтбд тбдбмлун сетан шбрин»
содтбд тбдбмлун сетан муниципальной учреждение
(«Успех» ЧСТСШ» СТС МУ)

ПРИНЯТО:
ПС МУ ДО «ЦДОД «Успех»
Протокол № 7
от «27» 05 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МУ ДО «ЦДОД «Успех»
И.Ф. Рюхова
«27» 05 2024 г.



**Дополнительная общеобразовательная программа
– дополнительная общеразвивающая программа**

**«Основы инженерного проектирования.
Школьный кванториум»**

Направленность:

Техническая направленность

Вид программы по уровню освоения:

Стартовый

Возраст учащихся:

15 - 17 лет

Срок реализации:

1 год

Составитель:

Краснолобов Юрий Сергеевич
педагог дополнительного
образования

г. Сыктывкар

2024 год

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Дополнительная общеобразовательная программа – дополнительная общеразвивающая программа «**Основы инженерного проектирования. Школьный кванториум**»

(далее Программа) разработана на основе нормативных документов, таких как:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru>;

- приказ Министерства просвещения РФ от 29.07. 2022 г. № 629 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405245425>;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/350163313>;

- Постановление главного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СП 2.4.3648–20 (urfu.ru);

- постановление Правительства Республики Коми от 11 апреля 2019 г. № 185 «О стратегии социально-экономического развития Республики Коми на период до 2035 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/553237768>;

- Решение Совета МО ГО "Сыктывкар" от 10.12.2019 № 44/2019-619 "О внесении изменений в решение Совета МО ГО "Сыктывкар" от 08.07.2011 № 03/2011-61 "О Стратегии социально-экономического развития МО ГО "Сыктывкар" до 2035 года" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/438993064>;

и др. (Приложение №1).

Актуальность и направленность Программы обусловлена тем, что мировая и отечественная экономика входят в новый технологический уровень, который требует иного качества подготовки инженеров. В то же время нехватка инженерных кадров в настоящее время в России является серьезным ограничением для развития страны. Решающее значение в работе инженера-конструктора или проектировщика имеет владение новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала. 3D моделирование входит в повсеместное использование, а лазерные и аддитивные технологии становятся почти обязательным элементом любого серьезного производства, которые не просто дополняют друг друга, а обеспечивают более широкие возможности в реализации идей. Поэтому очень важно обучать подрастающее поколение этим технологиям не по отдельности, а в рамках одного образовательного процесса.

Техническое направление в дополнительном образовании способствует формированию научной картины мира, развивает познавательный интерес учащихся в области точных и прикладных наук, развивает инженерные навыки, нацеленные на конструирование и создание новых технических решений в разных сферах жизни человека. Этим обоснован выбор направленности Программы

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что усвоение материала повысит конкурентную способность учеников во время участия в олимпиадах и технических конкурсах по инженерному проектированию.

Отличительной особенностью Программы является ее модульность, практико-ориентированный подход к обучению, заложенный в принципах, форматах работы по каждому модулю, а также в системе оценивания Программы. Программа построена по принципу от простого к сложному. В рамках программы ученики освоят навыки пользования тремя приборами для лазерной резки, гравировки и 3D-печати (DOBOT MOOZ-2 PLUS, Makeblock Laserbox Pro и Hercules G3), тремя программами для плоскостного и 3D-моделирования (CorelDraw, LaserBox, Компас3Д) и четырьмя программами по настройке и управлению приборами (Dobot MOOZ Studio, LaserBox, LaserCut, Cura Ultimaker). Подобное сочетание программ и приборов обеспечит широкий диапазон компетенций по инженерному проектированию, освоив которые ученики получат конкурентное преимущество в современном мире новых технологий, а также получат полное представление о возможностях технологий лазерной резки, гравировки и 3Д печати не только как отдельные технологии, но и как дополняющие друг друга в инженерном деле.

В программе использованы элементы программы Вильцана М. А. «Хайтек. Лазерные технологии. Резка и гравировка» (МАУ ДО ДДТ г. Тобольска).

Адресат Программы

Программа дополнительного образования ориентирована на детей среднего и старшего школьного возраста (15-17 лет) при предъявлении медицинского заключения об отсутствии противопоказаний.

Зачисление проводится на основе заявления от родителей (законных представителей) обучающегося и заявления-согласия на обработку персональных данных. По окончании обучающиеся получают электронный сертификат об освоении Программы.

При отборе участников педагог ориентируется на мотивацию обучающегося, даже если имеет минимальные знания по предлагаемому техническому направлению. Количество обучающихся в группе до 12 человек. Группы могут быть одно- или разновозрастными.

Объем программы.

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения и необходимых для освоения программы – 72 часа.

Срок реализации программы составляет 72 часа.

Формы обучения.

Программа предполагает очную форму обучения.

Программой используются собственно обучающие, общеразвивающие и воспитательные виды занятий в форме лекций, практических занятий, презентаций работ, видео-лекций, вебинаров и другие виды учебных занятий и учебных работ.

Собственно-обучающие виды занятий преследуют сугубо обучающие цели: систематизация и расширение конкретных знаний и умений по плоскостному и 3D моделированию для последующей лазерной резки, гравировки и 3D печати, основы инженерного проектирования, проектной деятельности.

Общеразвивающий вид занятий подразумевает развитие определенных личностных качеств обучающихся, таких как развитие познавательной активности, самостоятельности при проведении практических занятий и выполнении проектных работ, логическое и тактическое мышление, творческий потенциал обучающихся, пространственное воображение и изобретательность.

Воспитательные виды занятий ставят целью становления лидерских качеств, настойчивости, целеустремленности и ответственности через такие виды деятельности как наблюдение, опыт, игры.

Режим занятий. Занятия проводятся из расчета 1 раз в неделю по 2 часа, длительность одного занятия - 40 мин.

Уровень – стартовый.

Цель и задачи программы

Цель Программы – формирование у обучающихся научно-технических, интеллектуальных и творческих умений и навыков в области базовых технологий плоскостного и 3D моделирования с применением лазерных и аддитивных технологий.

Для достижения поставленной цели при реализации Программы решаются следующие задачи:

обучающие:

- научить эффективно работать в компьютерных программах для создания плоскостных и 3D-моделей объектов (CorelDraw, LaserBox, Компас3D);
- сформировать навык работы с современным техническим оборудованием: станок с ЧПУ для лазерной резки и гравировки (DOBOT MOOZ-2 PLUS, Makeblock Laserbox Pro и Hercules G3), 3D принтеры и их программным обеспечением (Dobot MOOZ Studio, LaserBox, LaserCut, Cura Ultimake);
- обучить проведению постобработки и подгонки изготовленных деталей, сборки конструкций;
- научить основам ведения проектной деятельности.

воспитательные:

- сформировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного

результата;

- способствовать реализации творческого потенциала обучающихся;

развивающие:

- способствовать формированию умения планировать и регулировать свою деятельность;

- способствовать формированию и развитию компетентности в области работы с информацией;

- способствовать развитию логического и инженерного мышления.

2. Содержание программы

2.1. Учебно-тематический план

Таблица 1

№ п/п	Название основных модулей Программы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего часов	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Векторная графика для лазерной гравировки. Плоскостное моделирование, лазерная резка и гравировка с помощью	24	8	16	Педагогическое наблюдение. Квиз-викторина
2.	Раздел 2. Плоскостное моделирование, лазерная резка и гравировка с помощью Makeblock Laserbox Pro.	20	6	14	Педагогическое наблюдение. Тест.
3.	Раздел 3. 3D моделирование и 3D печать	24	8	16	Педагогическое наблюдение. Квиз-викторина
4.	Раздел 4. Инженерное проектирование, выполнение индивидуального проекта	4	1	3	Защита проектов
Итого часов		72	23	49	

Содержание

Наименование	Содержание
Лазерный гравировщик DOBOT MOOZ-2 PLUS и интерфейс программы Dobot MOOZ Studio.	<p><i>Теория.</i> Знакомство с лазерными технологиями. Экскурсия по кабинету, общий обзор возможностей. План работы курса.</p> <p>Знакомство с лазерным гравировщиком DOBOT MOOZ-2 PLUS, техника безопасности при работе с этим прибором, знакомство с интерфейсом программы Dobot MOOZ Studio, основные инструменты программы.</p> <p><i>Практика</i> Демонстрация изготовления сувенира с использованием лазерной гравировки.</p>
Настройка лазерного гравировщика DOBOT MOOZ-2 PLUS	<p><i>Теория:</i> Основные органы управления, работа с фокусным расстоянием линзы, подготовка прибора к гравировке.</p> <p><i>Практика:</i> Лазерная гравировка заготовки простого изображения</p>
Знакомство с программой CorelDRAW Graphics Suite.	<p><i>Теория.</i> Изучение интерфейса программы CorelDraw. Навигация. Панели. Вкладки. Инструменты быстрого доступа. Настройка инструментов «прямоугольник» и «эллипс».</p> <p><i>Практика.</i> Изготовление графических макетов при помощи изученных инструментов. Конвертация и способы сохранения изображений. Выполнение изделия с использованием данных инструментов методом лазерной гравировки</p>
Инструменты программы CorelDRAW Graphics Suite. Использование текста.	<p><i>Теория.</i> Изучение интерфейса программы. Инструмент «текст». Способы отображения текста в программе CorelDRAW.</p> <p><i>Практика.</i> Разработка и изготовление изделия «Облако тегов» с использованием инструмента «текст» методом лазерной гравировки</p>
Инструменты программы CorelDRAW Graphics Suite. Инструменты «многоугольник», «спираль», «звезда», «свободная форма»	<p><i>Теория.</i> Изучение инструментов «многоугольник», «спираль», «звезда», «свободная форма»</p> <p><i>Практика.</i> Разработка и изготовление изделия с использованием изученных инструментов методом лазерной гравировки</p>
Интернет-ресурсы для лазерной гравировки. Конвертеры для подготовки изображений. Форматы файлов. Инструмент «кривая Безье»	<p><i>Теория.</i> Обзор Интернет-ресурсов, содержащих макеты для лазерной гравировки. Форматы изображений и конвертеры для подготовки изображений и интеграция их в программу CorelDraw. Применение инструмента «кривая Безье» для корректировки изображений после конвертации из растрового формата в векторный.</p> <p><i>Практика.</i> Изготовление сувенира с использованием изображений из Интернета.</p>
Лазерная резка. Лазерный резчик Makeblock Laserbox Pro, программа LaserBox.	<p><i>Теория.</i> Знакомство с лазерным резчиком Makeblock Laserbox Pro, техника безопасности при работе с этим прибором, его устройство, основные органы управления, подготовка прибора к резке и гравировке. Интерфейс программы LaserBox. Построение простых элементов, использование геометрических примитивов.</p> <p><i>Практика.</i> Изготовление подставки под смартфон с помощью лазерной резки.</p>
Типы соединения деталей. Изучение различных инструментов и возможностей программы Компас-3D для плоскостного моделирования	<p><i>Теория.</i> Знакомство с интерфейсом программы Компас 3D. Изучение соединения «шип-паз», «паз-паз» для плоских деталей при создании объемных изделий. Понятие «припуск на обработку»</p> <p><i>Практика.</i> Разработка макета в программе Компас 3D и изготовление двухдетального изделия на лазерном резчике с последующей сборкой.</p>

Изготовление органайзера из фанеры методом лазерной резки	<i>Практика:</i> Проектирование декоративного ночника в программе Компас-3D с последующей лазерной резкой и сборкой.
Тренинг «Социальное и технологическое проектирование»	
Изготовление изделия «туннель-ночник»	<i>Практика:</i> Разработка макета изделия «туннель-ночник» с использованием соединения «паз-паз» в программе Компас 3D
Изготовление изделия «туннель-ночник»	<i>Практика:</i> Разработка макета изделия «туннель-ночник» с использованием соединения «паз-паз» в программе Компас 3D последующей лазерной резкой и сборкой.
«3D-моделирование в программе «Базис-мебельщик» (создание проекта)	<i>Практика:</i> Разработка и построение макета изделия мебели в модуле «Базис-Мебельщик». Формирование сборочного чертежа в 3D-проекции. Построение карт раскроя
«3D-моделирование в программе «Базис-мебельщик» (создание проекта)	<i>Практика:</i> Разработка и построение макета изделия мебели в модуле «Базис-Мебельщик». Формирование сборочного чертежа в 3D- проекции. Построение карт раскроя.
Создание проекта в системе автоматизированного проектирования. Создание 3D-модели и 2D-чертежей жилого дома в программе Компас-3D	<i>Практика:</i> Создание 3D-модели здания через «Менеджер объекта строительства». Получение чертежа фасадов и разреза здания из его модели.
Создание проекта в системе автоматизированного проектирования.Создание 3D-модели и 2D-чертежей жилого дома в программе Компас-3D	<i>Практика:</i> Создание 3D-модели здания через «Менеджер объекта строительства». Получение чертежа фасадов и разреза здания из его модели.
Мастер-класс «3D-печать моделирование или «аддитивное производство» – процесс создания цельных трехмерных объектов» (создание и печать 3D-моделей)	<i>Практика:</i> Моделирование в 3D-печати. Компьютерное проектирование: твердотельное моделирование, моделирование поверхности, скульптинг. 3D-сканирование и фотограмметрия. Слайсинг. Метод нанесения расплава (FDM). Электроспиннинг (EHD/MEW)
Мастер-класс «3D-печать моделирование или «аддитивное производство» – процесс создания цельных трехмерных объектов» (создание и печать 3D-моделей)	<i>Практика:</i> Моделирование в 3D-печати. Компьютерное проектирование: твердотельное моделирование, моделирование поверхности, скульптинг. 3D-сканирование и фотограмметрия. Слайсинг. Метод нанесения расплава (FDM). Электроспиннинг (EHD/MEW)
Публичная защита технологических идей	

3. Планируемые результаты

Предметные результаты

Обучающийся научится:

- эффективно работать в компьютерных программах для создания плоскостных и 3D-моделей объектов (CorelDraw, LaserBox, Компас3Д);
- работать с современным техническим оборудованием: станок с ЧПУ для лазерной резки и гравировки (DOBOT MOOZ-2 PLUS, Makeblock Laserbox Pro и Hercules G3), 3D принтеры и их программным обеспечением (Dobot MOOZ Studio, LaserBox, LaserCut, Cura Ultimaker);
- проводить постобработку и подгонку изготовленных деталей, сборку конструкции;

Личностные результаты

Обучающийся:

- замотивирован к творческому труду;
- нацелен на достижение законченного качественного результата;
- умеет представлять творческую и проектно–исследовательскую работу, оценив объем профессиональных знаний и навыков при решении поставленных задач.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

Обучающийся научится:

- самостоятельно определять цели своего обучения;
- планировать свои действия в соответствии с поставленными задачами, искать способы решения задач.

Познавательные универсальные учебные действия:

Обучающийся научится:

- осуществлять поиск и анализ информации для выполнения учебных заданий с использованием научной литературы и интернет-источников;
- выстраивать грамотные предметные рассуждения, умозаключения, и делать выводы в контексте плоскостного и 3D -моделирования и междисциплинарного взаимодействия.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- эффективно работать индивидуально и в группе;
- эффективно и конструктивно вести диалог со сверстниками и педагогом;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его.

II. Комплекс организационно-педагогических условий

4. Календарный учебный график

Календарный учебный график представлен в Приложении 8, где указана последовательность реализации программы по одному году обучения для одной группы набора 2022-2023гг., включая теоретическое обучение, практическую часть и формы контроля.

Условия реализации программы.

Для успешного усвоения образовательной программы необходимо следующее: учебное помещение, оборудованное рабочими местами, специальным техническим оборудованием и ручными инструментами (Приложение 2).

5. Материально-техническое обеспечение программы:

1. Помещение: лаборатория технологии. Кабинет должен иметь хорошее естественное и искусственное освещение, соответствующее санитарно-эпидемиологическим нормативам для данного вида деятельности.

2. Техника: персональные компьютеры по количеству участников, смарт-доска, рабочая зона для работы с техническим оборудованием, теоретическая зона для работы, стулья, техническое оборудование.

3. Инструменты и канцелярия по количеству учащихся (Приложение 2).

6. Формы контроля

6.1. Порядок и форма аттестации по итогам реализации Программы

Аттестация по итогам реализации Программы предполагается после изучения каждого раздела:

- 1) в конце изучения 1 раздела 1 года обучения Программы проводится Квиз-викторина (Приложение 3) на диагностику уровня усвоения материала;
- 2) в конце изучения 2 раздела Программы проводится тестирование на диагностику уровня усвоения материала (Приложение 4);
- 3) в конце изучения 3 раздела обучения Программы проводится Квиз-викторина на диагностику уровня усвоения материала (Приложение 3);
- 4) в конце изучения 2 раздела обучения Программы проводится тестирование на диагностику уровня усвоения материала (Приложение 4);
- 5) в конце изучения 5 раздела обучения Программы проводится итоговая работа в виде презентации проектов (Приложение 5. «Критерии оценивания проектов и изделий») на диагностику уровня усвоения материала.

После проведения каждого этапа аттестации проводится коррекционная работа с обучающимися по неувоенным темам, при необходимости вносятся изменения в содержание Программы.

6.2. Система оценки качества образовательных результатов и достижений обучающихся в рамках реализации Программы

Контроль усвоения Программы проводится в следующих формах:

1. Входящий контроль – имеет диагностические задачи и осуществляется в начале цикла обучения. Цель предварительной диагностики – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью. Входная диагностика проводится в форме: опроса, педагогического наблюдения.

Также в начале освоения Программы проводится определение уровня познавательной потребности обучающегося по методике В.С. Юркевич (приложение 7).

2. Промежуточный контроль проводится в формате Квиз-викторины (приложение 3).
3. Итоговый контроль обучения, промежуточная аттестация проводится в формате защиты проектов (Приложение 5. «Критерии оценивания проектов и изделий»). Результаты диагностики выявления уровня ценностных ориентаций для обучающихся (М.И. Шилова) представлены в приложении 6, фиксируются в

начале и в конце каждого этапа обучения по программе и заносятся в индивидуальную карту учащихся.

Методические материалы

7. Методическое обеспечение

Методическое обеспечение представлено в виде таблицы 3, где указаны наименования применяемых технологий в Программе. Представлены обоснование выбора технологии, а также методическая и практическая результативность.

Технология	Обоснование выбора технологии	Методическая и практическая результативность применения технологии
Технология развивающего обучения с направленностью на развитие творческих качеств личности	В рамках программ обучающиеся овладеют технологией исследовательского обучения с направленностью на развитие творческих качеств личности под руководством педагога или самостоятельно. Предполагается овладение обучающимися комплексом знаний об этапах, способах, методах научной работы с творческим подходом в целом. Нацелено на формирование научного мировоззрения аналитического, творческого критического типа мышления, способности применять полученные знания самостоятельно, возможно даже в смежных сферах жизни ребенка.	Технология помогает выявить и развить творческие способности; помогает к приобщению к многообразию творческой деятельности с выходом на конкретный продукт; освоить приемы творческого воображения и решения изобретательских задач, что с свою очередь дает возможность участия в творческих конкурсах.

ИКТ технологии	<p>На сегодняшний день универсальным техническим средством обработки любой информации является компьютер, который усиливает интеллектуальные возможности не только педагога, но и обучающегося. Современный компьютер использует различные коммуникационные средства, служащие для связи и передачи информации, что является необходимой составляющей процесса информатизации для реализации программы. В таких условиях формируется тип современного обучающегося, который должен не только владеть знаниями в области информационных и коммуникационных технологий, но и уметь применять их в собственной жизни, стремиться к постоянному самообразованию. Новые технологии позволяют создавать принципиально новую модель обучения, также применима для дистанционного обучения.</p>	<p>Обучающиеся активно работают со всеми видами информации: самостоятельно умеют искать, анализировать и отбирать необходимую информацию с помощью современных средств и информационных технологий, умеют организовать, преобразовать, сохранять и передавать эту информацию.</p>
Интернет-технологии	<p>Технология позволяет автоматизировать процесс обучения, а именно систематизировать, что позволит выполнять задачи максимально быстро и легко. Позволит повысить уровень знаний и качество преподавания. Возможность дистанционного обучения.</p>	<p>Умение вводить и редактировать информацию, владеть коммуникативными навыками при общении с программными продуктами, умение самостоятельно интегрировать знания для расширения познавательных задач, умение войти в сети, составлять и</p>
		<p>отправлять письма, работать в системах Windows, пользоваться разными редакторами, входить в электронные конференции, делиться и размещать с информацией.</p>

Технологии проектной деятельности и	В рамках программы, обучающиеся исследуют проблемы и проблемные ситуации. Приобретают опыт решения жизненно важных проблем. Умеют осуществлять анализ уже совершенной деятельности. Являются субъектом предстоящей деятельности: умеют осознавать и определять цели деятельности, проектировать, как и с помощью чего можно их достичь, умеют общаться, вести диалог, осуществлять конструктивную критику и поиск решения.	Проектно-исследовательская деятельность позволяет организовать самостоятельно исследовательскую, творческую деятельность обучающихся. Данная технология дает ученикам возможность экспериментировать, синтезировать полученные знания, развивать творческие способности и коммуникативные навыки, что позволяет им успешно адаптироваться к изменившейся ситуации дополнительного обучения. Результатом применения технологии является ежегодное участие обучающихся в научно-практических, научно-исследовательских конференциях.
Технологии индивидуального обучения	Приспособить условия обучения к особенностям различных групп обучающихся, увидеть индивидуальность групп учеников, сохранить ее, помочь каждому ребенку поверить в свои силы, обеспечить его максимальное развитие.	Повышается статус обучающегося, происходит внутреннее самоопределение, саморазвитие, повышение качества знаний, мотивация к дальнейшей работе над собой. Развитие способностей и интересов обучающегося, более рациональное использование своего времени. Результатом применения технологии является ежегодное участие обучающихся в научно-практических, научно-исследовательских конференциях.
Игровые технологии	Расширение кругозора, развитие познавательной деятельности, формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности. Повышение мотивации обучающихся.	Включение в занятие игровых технологий позволяет процесс обучения сделать интересным и занимательным, создает у ребят рабочее настроение, облегчает в усвоении материала и облегчает справиться с трудностями в усвоении учебного материала. Игра усиливает интерес к предмету, познанию окружающего мира.
Обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа)	Сотрудничество идея совместной развивающей деятельности ребят.	Формирование личностных и коммуникативных компетенций. Результатом применения технологии является ежегодное участие обучающихся в научно-практических, научно-исследовательских конференциях.
Элементы технологии здоровьесбережения	Гигиеническая составляющая: проветривание кабинета перед занятием, рациональное освещение помещения.	Обеспечение обучающемуся возможности сохранения здоровья за период обучения:

сбережения	<p>Смена видов деятельности: чтение, письмо, прослушивание, говорение и т.д.</p> <p>Использование активных методов обучения: работа в группах, применение игровых приемов и т.д.</p> <p>Проведение физкультминуток с использованием стихов, песен, различных движений, что способствует всестороннему, гармоничному физическому и умственному развитию обучающихся, формированию необходимых навыков, координации движений, ловкости.</p> <p>Наличие на занятии эмоциональных разрядок и создание комфортного психологического климата: улыбка, похвала.</p> <p>Растет количество детей, у которых есть проблемы со зрением, поэтому в качестве одного из способов сохранения зрения и снятия усталости, я часто использую наглядный тренажер с разными траекториями движения глаз.</p>	<p>– поддержание умственной и физической работоспособности обучающихся на протяжении всего занятия и предупреждение переутомления;</p> <p>– снятие напряжения с рук, глаз, связанного с особыми видами деятельности;</p> <p>– снятие напряжения и расслабления мышц спины и шеи, профилактика нарушения осанки. Формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков по здоровому образу жизни и применение полученных знаний в повседневной жизни. Улучшение психологического климата на занятиях.</p>
------------	---	--

8. Информационное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. ПО CorelDraw
2. ПО DOBOT MOOZ
3. ПО Компас 3D
4. ПО LaserBox
5. ПО LaserCut
6. ПО Cura Ultimaker
7. Microsoft Office

9.Список литературы

Научно-методическая литература для учителя

1. Голубев В.С., Лебедев Ф.В. Физические основы технологических лазеров. – М.: Высшая школа, 2012.
2. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 2009.
3. Лазеры в технологии. Под ред. М.Ф. Стельмаха. – М.: Энергия, 2015.

4. Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.Н. Лазерная обработка материалов. – М.: Машиностроение, 2015.

5. Ермолаева А.А. Моделирование на уроках в начальной школе. – М.: Глобус; Волгоград: Панорама, 2009. – 140 с.

Электронные ресурсы:

1. Вейко В.П., Петров А.А. Введение в лазерные технологии [Электронный ресурс]: опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009.

– Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/book/442/> на 26.09.2022 года

2. CorelDraw: введение в графику - Режим доступа: <http://coreldraw.by.ru>. на 26.09.2022 года

Научно-методическая литература для обучающихся:

а. Самоучитель по CorelDraw для начинающих - Режим доступа: <http://corell-doc.ru>

Уроки Корел Дро (Corel DRAW) для начинающих. - Режим доступа:

б. <http://risuusam.ru>.

10. Кадровое обеспечение

Учебные занятия реализуют педагоги дополнительного образования, имеющие высшее образование по направлению подготовки «Технические или естественные науки». Квалификация – магистр.

11. Обеспечение образования для лиц с ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация программы может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.

Приложение 1.

Критерии оценивания демонстрационных стендов техники безопасности по программе «Основы инженерного проектирования. Школьный кванториум»

Требования к изделиям:

- итоговая работа представляет собой стенд в виде ватмана с изображениями, нанесенными цветными маркерами или наклеенными распечатанными изображениями, а также подписями и текстом.

Критерии оценки итоговой работы:

Критерий	Баллы
Оригинальность подхода к реализации идеи	0-5
Достоверность информации стенда и соответствие содержимого информации о технике безопасности, полученной учениками от педагога	0-5
Четкость структурирования информации	0-5
Максимальное число баллов	15

Суммарное количество баллов оценки итоговой работы характеризует уровень усвоения материала следующим образом:

12 – 15 баллов – высокий уровень усвоения;

9 – 11 балл – хороший уровень усвоения;

5 – 8 балла – средний уровень усвоения;

0 – 4 баллов – материал не усвоен.

Материально-техническое обеспечение программы:

Презентационное оборудование:

- Smart доска – 1 шт;
- Доска магнитно-маркерная – 1шт;
- Принтер – 1 шт.

Компьютерное оборудование:

- Ноутбук для работы с моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО – 15 шт;
- Мышь USB - 15 шт.

Профильное оборудование:

- Лазерный резак-гравировщик Makeblock Laserbox Pro – 1 шт;
- Штангенциркуль – 15 шт.

Расходные материалы:

- Березовая фанера высшего сорта 3 - 4 мм;
- Акриловое стекло 2 мм;

Программное обеспечение:

- Высокоскоростной доступ в интернет;
- Программное обеспечение «Laserbox»;
- Программное обеспечение «Inkscape» («CorelDraw Graphics Suite»)

Прочее:

- Столы – 15 шт;
- Стулья – 15 шт;
- Тумба с выдвижными ящиками – 1 шт;
- Стеллаж для демонстрационных объектов - 1 шт.

Информационно методическое обеспечение

Для реализации Программы используются:

- авторские учебные видео и презентации, раздаточный материал к каждой теме;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом,
- схемы, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и учащихся,
- включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Информационно-методическое обеспечение программы:

- Обучающие материалы: (<https://education.makeblock.com>)
- Информационный портал системы дополнительного образования (<http://dopedu.ru/>);
- Сайт для педагогов (www.zavuch.ru);
- Вебинары для педагогов (<https://infourok.ru/>).

**Критерии оценивания результатов квиз-викторины
по программе «Основы инженерного
проектирования. Школьный кванториум»**

Требования к квиз-викторине:

- вопросы должны быть только в рамках темы модуля по пройденному материалу;
- вопросы должны быть сформулированы однозначно и понятно;
- на каждый вопрос должно быть 4 варианта ответа;
- вопросы могут сопровождаться иллюстрациями;
- количество вопросов 20.
- за каждый правильный ответ на вопрос начисляется 1 балл;
- по количеству правильных ответов вычисляется процент усвоения материала.

Критерии оценивания результатов квиз-викторины:

- 91-100% – высокий уровень усвоения;
- 71-90% – хороший уровень усвоения;
- 51 –70 балла – средний уровень усвоения;
- 31 – 50 баллов – низкий уровень усвоения;
- 0 – 30 баллов – материал не усвоен.

**Критерии оценивания результатов теста
по программе «Инженерное проектирование.
Школьный кванториум»**

Требования к тесту:

- вопросы должны быть только в рамках темы модуля по пройденному материалу;
- вопросы должны быть сформулированы однозначно и понятно;
- на каждый вопрос должно быть 4 варианта ответа;
- вопросы могут сопровождаться иллюстрациями;
- количество вопросов 20.
- за каждый правильный ответ на вопрос начисляется 1 балл;
- по количеству правильных ответов вычисляется процент усвоения материала.

Критерии оценивания результатов теста:

- 91-100% – высокий уровень усвоения;
- 71-90% – хороший уровень усвоения;
- 51 – 70 балла – средний уровень усвоения;
- 31 – 50 баллов – низкий уровень усвоения;
- 0 – 30 баллов – материал не усвоен.

**Критерии оценивания проектов и изделий
по программе
«Инженерное проектирование. Школьный кванториум»**

Требования к изделиям:

- итоговая работа представляет собой сборку готовых объемных изделий;
- детали изготовлены самостоятельно при помощи лазерного ЧПУ путем резки и гравировки или 3Д печати;
- Изделие должно сохранять свою форму без поддержки автора.

Критерии оценки итоговой работы:

Критерий	Баллы
Оригинальность подхода к реализации идеи	0-5
Сложность проработанности работы	0-5
Соответствие изделия эпохи событий «Blood&Plunder»	0-5
Четкость структурирования информации	0-5
Доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы	0-5
Привлечение знаний из других областей	0-5
Убедительность и яркость презентации изделия	0-5
Функциональность изделия	0-5
Максимальное число баллов	40

Суммарное количество баллов оценки итоговой работы характеризует уровень усвоения материала следующим образом:

32 – 40 баллов – высокий уровень усвоения;

24 – 31 балл – хороший уровень усвоения;

16 – 23 балла – средний уровень усвоения;

8 – 15 баллов – низкий уровень усвоения;

0 – 7 баллов – материал не усвоен.

Результаты диагностики воспитанности фиксируются в начале и в конце каждого этапа обучения по программе и заносятся в индивидуальную карту учащихся.

Выявление уровня ценностных ориентаций для обучающихся (М.И. Шилова)

№ п/п	Критерии оценки и показатели	Самооценка	Оценка родителей	Оценка ПДО	Итоговые оценки
1.	Интеллектуальный уровень: эрудиция; культура речи; логика мышления (доказательность, аргументация); самостоятельность.				
2.	Нравственная позиция:				
2.1.	Милосердие: доброта и сострадание вообще; доброта и сострадание к семье, близким, друзьям.				
2.2.	Ответственность: долг перед родителями и старшими; долг по отношению к обществу.				
2.3.	Справедливость: равенство полов; следование нормам внутреннего распорядка (правил); следование закону.				
2.4.	Характер: щедрость к слабым и больным; умение прощать; честность.				

Оценка результатов проводится по 5-балльной системе:

- 5 – это есть всегда
- 4 – часто
- 3 – редко
- 2 – никогда
- 1 – у меня другая позиция

Система сочетания самооценки с внешней оценкой позволяет ученику корректировать свои отношения с миром, управлять собой, заниматься самовоспитанием, чтобы достичь лучших результатов и успеха.

В итоге каждый ученик имеет 5 оценок. Сумма пяти оценок делится на 5.

Средний балл определяет уровень воспитанности.

- 5 – 4,5 балла – высокий уровень воспитанности

**Определение уровня познавательной потребности
ребенка(по методике В.С. Юркевич).**

Необходимо ответить на следующие вопросы:

- с. Связаны ли интересы ученика с выбором будущей профессии?
 - а. Связаны очень тесно.
 - б. Связаны, но мало сопровождаются соответствующей организацией деятельности.
 - в. Никак не связаны.
2. Обращается ли ученик к серьезным источникам: пользуется научной (а не только научно-популярной) литературой, работает со словарями и т.д.?
 - а. Постоянно.
 - б. Иногда
 - в. Очень редко
3. Ставит ли в своей работе задачи, выполнение которых невозможно в один присест, требует кропотливой работы в течение многих дней и даже месяцев?
 - а. Большинство занятий подчинено этому принципу.
 - б. Ставит такие задачи, но редко выполняет.
 - в. Не ставит долговременных задач.
4. В какой мере, занимаясь любимым делом, может делать «черную», неинтересную для него интеллектуальную работу (например, выполнять длительные вычисления при решении интересной задачи)?
 - а. Делать всегда столько, сколько нужно.
 - б. Делает периодически.
 - в. Не любит выполнять неинтересную для него работу.
5. Способен ли при необходимости заниматься продолжительное время интеллектуальной деятельностью, жертвуя развлечениями, а иногда и отдыхом.
 - а. Всегда, когда это нужно.
 - б. Только изредка.
 - в. Не способен.

Оценка результатов: ответы «а» свидетельствуют о сильно выраженной познавательной потребности, «б» - об умеренной, «в» - о слабо выраженной.