

Управление образования
администрации муниципального образования Тбилисский район

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
центр эстетического воспитания детей «ТЮЗ» станции Тбилисская
муниципального образования Тбилисский район

Принята на заседании
педагогического совета
от «3» мая 2024 г.
Протокол № 3

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАУ ДО ЦЭВД «ТЮЗ»
_____ Н.А. Жилина
Приказ от «3» мая 2024 г. № 110



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«Прототипирование»

Уровень программы: ознакомительная

Срок реализации программы: 7 часов

Возрастная категория: 10 - 15 лет

Форма обучения: очная

Состав группы: до 10 человек

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе: 60787

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Внуков Василий Васильевич

ст. Тбилисская, 2024

ПАСПОРТ

ознакомительной общеразвивающей общеобразовательной программы «Прототипирование», технической направленности

Наименование муниципалитета	Тбилисский район
Наименование организации	МАУ ДО ЦЭВД «ТЮЗ»
ID-номер программы в АИС «Навигатор»	60787
Полное наименование программы	Ознакомительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Прототипирование»
Механизм финансирования (Социальный сертификат, бюджет, внебюджет)	Программа реализуется на бюджетной основе
ФИО автора (составителя) программы	Внуков Василий Васильевич
Краткое описание программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа ««Прототипирование»» имеет <i>техническую направленность</i> и предполагает ознакомление с практическими навыками проектирования и изготовления 3Д моделей с использованием современных аддитивных технологий и развитие художественно-эстетического вкуса учащихся.
Форма обучения	Очная
Уровень содержания	Ознакомительный
Продолжительность освоения (объём)	7 часов

Возрастная категория	10-15 лет
Цель программы	Дать представление учащимся, о работе современных промышленных технологий использующих САПР (система автоматизированного проектирования)
Задачи программы	<u>предметные:</u> - способствовать формированию практических знаний и навыков в области 3D моделирования и инженерии; - способствовать формированию практических знаний и навыков в работе на современном станочном оборудовании; - погружение учащихся в проектную деятельность; <u>личностные:</u> - воспитание положительного отношения к труду, людей, работающих в технологической сфере, чувства гордости за достижения отечественной науки и техники; - способствовать формированию умения самостоятельно анализировать и корректировать собственную деятельность; - формировать способности к самостоятельной и командной работе <u>метапредметные:</u> - формирование устойчивого интереса к инженерным дисциплинам; - формирование мотивации к учёбе и творческому развитию; - формирование умения доводить начатую работу до конца – до защиты проекта.

Ожидаемые результаты	Учащиеся должны демонстрировать следующие результаты: <u>предметные:</u> - знать термины 3D моделирования; - владеть основными приемами построения 3D моделей; - знать способы и приемы редактирования моделей; - уметь согласовывать параметры модели с параметрами других моделей, разработанных другими участниками проекта; - уметь осуществлять подготовку моделей для печати. - знать правила безопасной работы; <u>личностные:</u> - развить ценностное отношение к творческой деятельности; - овладеть навыками сотрудничества, а также софт компетенциями в процессе создания дизайн-проекта; - развить образно-логическое мышление и способность к самореализации. <u>метапредметные:</u> - развить наблюдательность, внимание, воображение и мотивацию к учебной деятельности; - уметь вести поиск, анализ, отбор информации, ее сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств и информационных технологий; - развить проектное мышление.
Особые условия (доступность для детей с ОВЗ)	Программа не предусматривает обучение детей с ограниченными возможностями здоровья

Возможность реализации в сетевой форме	Возможна реализация программы в форме сетевого взаимодействия
Возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий	Возможна реализация программы в электронном формате с применением дистанционных технологий
Материально-техническая база	<i>1. Материально-техническое обеспечение должно соответствовать следующим требованиям:</i> - светлый, просторный, хорошо освещенный кабинет, (соответствующий нормам и требованиям СанПиН); - оборудованное рабочее место учителя; - учебные мастерские; <i>2. Перечень оборудования, инструментов и материалов–</i> - 5 персональных компьютеров с установленным программным обеспечением; - 3D принтер, - ноутбук учителя; - раздаточный и демонстрационный материал, выставочные образцы. <i>3. Необходимые инструменты и материалы:</i> -набор инструмента для заправки пластика; - пластик PLA; - клей для печати <i>4. Информационное обеспечение</i> -программное обеспечение CAD программы; -программа для 3D принтера Slicer Полигон, системное программное обеспечение (Windows)

	Введение	7
	Нормативно-правовая база	7
1.	Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования.	8
1.1.	Пояснительная записка	8
1.2.	Цель и задачи программы	11
1.3.	Содержание программы	11
1.4.	Планируемые результаты	12
2.	Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	14
2.1	Воспитательная деятельность	14
2.2	Условия реализации программы	17
2.3	Формы аттестации	18
2.4	Оценочные материалы	19
2.5	Методические материалы	19
2.6	Список литературы	29

Программа ««Прототипирование»» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами в сфере дополнительного образования и локальными актами образовательной организации:

1. Указ президента Российской Федерации от 21.07.2020г. №474 «О Национальных целях развития Российской Федерации до 2030 года»
2. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
4. Национальный проект «Образование» (2019-2024).
5. Федеральный проект «Успех каждого ребёнка» (2019-2024).
6. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года.
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
8. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».
10. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ».
11. Методические рекомендации по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны, письмо Минпросвещения России от 29 сентября 2023 г. №АБ-3935/06.
12. Проектирование и экспертирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ: требования и возможность вариативности: учебно-методическое пособие / И.А. Рыбалёва. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2019г.

13. Устав муниципального автономного учреждения дополнительного образования центр эстетического воспитания детей «ТЮЗ» станицы Тбилисская муниципального образования Тбилисский район.

Раздел 1 « Комплекс основных характеристик образования: объем, содержания, планируемые результаты»

1.1 Пояснительная записка

3D технологии и прототипирование являются передовыми технологиями, заполняющими современную жизнь человека. В основе 3D технологий лежит 3D моделирование. На сегодняшний день трудно представить работу инженера, конструктора, дизайнера, проектировщика, мультипликатора без использования 3D моделей, построенных с помощью компьютера. Еще более широкому распространению 3D моделирование получило в связи распространением 3D принтеров. Сейчас технологии 3D модели используются во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управленческой деятельности.

Стремительному распространению 3D моделирования мешает нехватка подготовленных кадров. Подготовку специалистов в области 3D моделистов осуществляют учреждения высшего образования и различные курсы повышения квалификации, но, не смотря на это, ощущается дефицит работников, имеющих компетенции в данной области.

Как и все информационные технологии, 3D моделирование основано на применении компьютерных и программных средств, которые подвержены быстрым изменениям. Возникает необходимость усвоения данных технологий в более раннем возрасте.

Программные средства 3D моделирования предназначены для пользователей, имеющих различный уровень подготовки. Графические системы начального уровня позволяют строить сложные модели, которые могут быть реально использованы в различных областях. Этому способствует возможность реализации «в материале» теоретически разработанных моделей с помощью 3D принтера.

Направленность программы: техническая.

Программа «Прототипирование» направлена на формирование у детей интереса к конструированию, развитие навыков создания 3D моделей, а также выявление творческого потенциала и развитие личности ребенка.

Актуальность включения данной краткосрочной ознакомительной программы в образовательный процесс обусловлена необходимостью привлечь подрастающее поколение к техническим специальностям, грамотному использованию в современном, противоречивом и неоднозначном

мире обилие форм, красок, инновационных и технических возможностей, а главное- правильно подавать своё конструкторское решение.

Новизна программы «Прототипирование» заключается в соединении теоретического и практического материала, методах и формах организации учебной деятельности. Использование новейших компьютерных программ для работы на 3Д принтере с трехмерным материалом является важной отличительной особенностью данной программы от многих других, предложенных в рамках системы дополнительного образования.

Нормативной основой реализации программы является Декларация прав ребенка, Конвенция о правах ребенка, ФЗ РФ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации», Концепция развития дополнительного образования детей, ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и др.

Данная программа педагогически *целесообразна*, так как в процессе ее реализации учащиеся работают в условиях реально действующего технического центра «Мобильный кванториум», что способствует процессу коллективного творчества, через который формируется гражданское сознание, воспитывается патриотизм, толерантное отношение к людям, а также прививаются навыки профессиональной деятельности, развиваются ХАРД и СОФТ компетенции.

Отличительные особенности данной программы:

- ее нацеленность на профессиональную подготовку в сфере дизайна;
- воспитание проектного мышления.

Серия практических заданий программы, воспитывает у детей дивергентное мышление, включающее ассоциации, переосмысление, сопровождающие любой творческий процесс.

Адресат программы:

Программа «Прототипирование» рассчитана на детей в возрасте 10-15 лет. В центре могут заниматься как мальчики, так и девочки. Обязательное условие – усидчивость, хорошее зрение. Формирование групп основывается на творческих способностях учащихся, возрастных особенностях. Выбор данной возрастной категории для освоения программы обуславливается психологическими особенностями детей среднего и старшего школьного возраста в восприятии материала, мотивации к учебной деятельности, коммуникативной и аналитической деятельности, сформированности мировоззрения и пр. Группы по программе формируются по возможности одновозрастные.

Уровень программы, объем и сроки.

Данная программа реализуется на ознакомительном уровне. Программа «Прототипирование» рассчитана на 7 часов обучения.

Режим занятий:

Занятия по данному направлению проходят по 1 академическому часу в день: по 40 минут. Объем учебного времени – 7 часов.

Формы и методы обучения

Форма обучения – очная. Занятия предполагают теоретическую и практическую часть и проводятся в форме:

- рассказа;
- беседы;
- дискуссии;
- групповых и индивидуальных творческих заданий.

На занятиях применяются следующие методы:

- проектный;
- частично-поисковый;
- объяснительно-иллюстративный;
- мозговой штурм.

Формы подведения итогов:

- защита разработанного проекта;

Способы определения результативности.

В образовательном процессе для диагностики успешности освоения учебной программы используются:

- метод наблюдения;
- метод анализа продуктов образовательной деятельности учащегося;
- мониторинг результативности освоения образовательных программ

Виды контроля:

- предварительный: анкетирование, опрос;
- текущий: конкурсы внутри объединения, дискуссии;
- итоговый: защита дизайн - проекта.

Особенности реализации образовательного процесса.

Занятия в студии проводятся по группам 8-10 человек. Состав групп постоянный. Виды занятий определяются содержанием программы и предусматривают практические занятия, мастер-классы, ролевые игры, выставки, творческие отчеты, защиту проектов и другие виды учебных занятий и учебных работ. Возможно осуществление образовательного процесса на основе использования различных образовательных технологий, в том числе дистанционных и электронного обучения. Так же возможно использование программы при комбинированной форме реализации. Программа направлена на практическое освоение определенного вида деятельности, поэтому предполагает непосредственное участие педагога и включенность учащихся в образовательный процесс. В программе предусматривается сочетание теоретических (не более 1/5-1/6 времени) и практических занятий.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: приобретение навыков 3D моделирования и прототипирования с помощью современных программных средств обучения.

Задачи:

образовательные:

- ознакомить с основными положениями 3D моделирования;

- научить анализу пространственной формы объектов;
- овладеть умением представлять форму проектируемых объектов;
- приобрести навыки моделирования с помощью булевых операций;
- познакомиться с приемами 3D печати.

личностные:

- воспитать чувство личной и коллективной ответственности за выполняемую работу;
- воспитать нравственные качества по отношению к окружающим (доброжелательность, чувство товарищества и т.д.);
- приобщить ребенка к здоровому образу жизни.

метапредметные:

- развить пространственное воображение, умение анализа и синтеза пространственных объектов;
- развивать техническое и проектное мышление;
- развить познавательные и творческие способности учащихся, прививать активно познавательный подход к жизни;
- развить устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности;
- развивать мотивацию доведения решения задач до реализации в материале;
- развить умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
1	Вводное занятие	1	1		Беседа, инструктаж, анкетирование
2	Создание 3D моделей в САД программах	4	1	3	Обсуждение результатов
3	Сборка модели. Защита проекта	2	1	1	Обсуждение результатов
	Итого	7	3	4	

1.3.2. Содержание учебного плана

Тема 1. Вводное занятие (1 ч.)

Теория:

Правила внутреннего распорядка. Техника безопасности, электробезопасность и пожарная безопасность в кабинете. Входное тестирование.

Тема 2. Создание 3D моделей в CAD программах (4 ч.)

Теория:

Интерфейс программы. Последовательность работы в программе. Настройка интерфейса программы. Инструменты программы.

Практика:

Знакомство с назначением CAD программ. Ознакомление с интерфейсом программы и его настройкой. Знакомство с инструментами программы, их настройкой и использованием. Порядок создание 3D моделей в CAD программах. Построение модели.

Тема 3. Сборка 3D модели проекта. Защита проектов (2 ч.)

Теория:

Способы соединения деталей. Виды крепежных соединений. Правила техники безопасности, электробезопасность и пожарная безопасность при с монтажными инструментами, при работе с клеем, электроинструментами.

Практика:

Зачистка деталей. Подгонка деталей. Сборка проектного изделия. Испытание изделия. Отделка изделия. Подготовка к защите проекта.

Защита проектов. Анализ проделанной работы, рассмотрение наиболее удачных конструкций.

1.4. Планируемые результаты

По окончании обучения по дополнительной краткосрочной ознакомительной общеразвивающей программе «Прототипирование» учащиеся должны демонстрировать следующие результаты:

образовательный результат:

- знать термины 3D моделирования;
- владеть основными приемами построения 3D моделей;
- знать способы и приемы редактирования моделей;
- уметь согласовывать параметры модели с параметрами других моделей, разработанных другими участниками проекта;

личностный результат:

- развить ценностное отношение к творческой деятельности;
- овладеть навыками сотрудничества, а также софт компетенциями в процессе создания дизайн-проекта;
- развить образно-логическое мышление и способность к самореализации.

метапредметный результат:

-развить наблюдательность, внимание, воображение и мотивацию к учебной деятельности;

-уметь вести поиск, анализ, отбор информации, ее сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств и информационных технологий;

-развить проектное мышление.

Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации

2.1 Раздел программы «Воспитательная деятельность»

Цель: воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по программе «Прототипирование» являются:

- приобретение детьми опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной творческой группы, социализации, признания, самореализации, творчества при освоении предметного и метапредметного содержания программы;
- усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей;
- информирование детей, организация общения между ними на содержательной основе целевых ориентиров воспитания;
- формирование и развитие личностного отношения детей к занятиям в техническом творчестве, к собственным нравственным позициям и этике поведения в учебном коллективе.
- воспитать у учащихся силу воли, умение преодолевать трудности, познавательную активность и самостоятельность.

Целевые ориентиры воспитания детей:

- воспитание уважения к научно-техническим достижениям нашей страны;
- воспитание уважения к труду, результатам труда, уважения к старшим;
- воспитание интереса к истории науки и техники, достижениям и биографиям учёных;
- опыта творческого самовыражения в науке, заинтересованности в презентации своего технического продукта, опыта участия в олимпиадах, конференциях, выставках;

- формирование познавательных интересов в разных областях знания, представлений о современной научной картине мира, достижениях российской и мировой науки;
- формирование познавательных интересов в разных областях знания, представлений о современной научной картине мира, достижениях российской и мировой науки.

Формы и методы воспитания

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий.

Ключевой формой воспитания детей при реализации программы «3Д-моделирования» является организация их взаимодействий в изготовление творческих технических работ, в подготовке и проведении календарных праздников с участием родителей (законных представителей), оформление в выставке и участие в научно-технических конкурсах.

В воспитательной деятельности с детьми используются методы:

- метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей);
- метод упражнений (приучения);
- методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного);
- метод переключения видов деятельности;
- методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании;
- методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях сферы деятельности детского коллектива в образовательной организации на договорной основе с основной учебной базой в соответствии с нормами и правилами работы образовательной организации.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения

целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур — опросов, отзывов — используются только в виде агрегированных усреднённых и анонимных данных.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	Праздничный концерт «День защиты детей»	июнь	Концерт	Фото- и видеоматериалы
2	Праздничный концерт ко Дню России «Околица»	июнь	Концерт	Фото- и видеоматериалы
3	Праздничный концерт ко Дню Семьи, Любви и Верности	июль	Концерт на уровне РДК	Фото- и видеоматериалы

2.2. Условия реализации программы

При организации учебного процесса педагогу дополнительного образования необходимо применять здоровьесберегающие технологии, соблюдение требований и норм СанПиНа, а также, учитывать индивидуальные возрастные особенности учащихся.

Для успешной реализации программы необходимы:

материально-техническое обеспечение:

- хорошо освещённый кабинет;
- столы, стулья;
- доска;

перечень оборудования, инструментов и материалов:

- 5 персональных компьютеров с установленным программным обеспечением;
- интерактивная доска;
- 3 3-D принтера;
- ноутбук учителя;
- цветной филамент PLA (1.75);
- клей для печати;

Всё используемое материально-техническое обеспечение имеет сертификаты качества.

Информационное обеспечение:

- методическая литература;
- аудио материалы;
- видеоматериалы;
- фотоматериалы;
- Интернет ресурсы.

Программное обеспечение:

- Программное обеспечение 3D Builder
 - Программа для 3D принтера типа Slicer Полигон;
 - Системное программное обеспечение (Windows)
- Все программное обеспечение имеет лицензии.

2.3. Формы аттестации

Оценка образовательных результатов учащихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе носит вариативный характер. Инструменты оценки достижений детей способствуют росту их самооценки и познавательных интересов в дополнительном образовании.

Итоговая аттестация проводится с целью установления соответствия результатов освоения ознакомительной общеразвивающей программы заявленным целям и планируемым результатам обучения.

Учащимся, успешно освоившим ознакомительную общеразвивающую программу вручаются почетные грамоты.

Формами отслеживания и фиксации образовательных результатов являются: готовая работа, отзыв детей и родителей.

Формами предъявления и демонстрации образовательных результатов являются: выставка, готовое изделие, демонстрация моделей, поступление выпускников в профильные группы Кванториума.

Формы подведения итогов

Сроки	Наименование разделов	Формы и виды контроля
июнь	3Д моделирование дизайна игровой площадки	Защита проекта

В программе используются следующие методы отслеживания результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ.

Для подведения итогов работы по программе используются документальные формы (выставки).

2.4. Оценочные материалы

(вопросы теории, презентация изделия)

1. Каковы правила выполнения эскизов?
2. Какие основные способы построения 3-Д моделей вы знаете?
3. Как создать 3D моделей в 3D Cad?
4. Как создать 3Д модель булевыми операциями?
5. Что такое лофтинг?
6. Как подготовить 3D принтер к печати моделей?
7. Как напечатать модель?

Способы определения результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ;
- педагогический мониторинг;
- итоговая диагностика.

2.5. Методические материалы

Для занятий требуется специально оборудованное помещение, и учащиеся обычно с удовольствием идут заниматься в такую студию, особенно если им предоставляется возможность знакомства с новейшими цифровыми технологиями.

Детей привлекает доброжелательное отношение педагогов и заинтересованность в общем деле.

Занятия проводятся с учащимися средних классов. Это поможет детям сориентироваться с выбором будущей профессии.

Рабочее место должно быть достаточно хорошо освещено, оборудовано удобным столом, стулом, ноутбуком с соответствующей программой, компьютерной мышью. Для распечатки моделей в этом же помещении устанавливается 3Д-принтер.

При организации студии руководитель должен позаботиться о том, чтобы показать детям различные модели, распечатанные на 3Д-принтере. Они должны быть выразительными и убедительными. Одно изделие может быть незавершенным, чтобы можно было наглядно показать этапы работы. Хорошо иметь интерактивную доску для демонстрации учащимся этапов работ в программе 3Д-builder. Это позволит демонстрировать этапы и правильную последовательность создания 3Д-модели сразу всей аудитории. Руководитель должен объяснить учащимся, что нет ничего невыполнимого и сложного, нужно просто следовать рекомендациям преподавателя и стараться повторить их. Поэтому занятия в студии нужно начинать с простых, быстрых в изготовлении, но эффектных моделей.

Работа в студии может быть коллективной и индивидуальной. Это зависит от характера задания и, особенно, от психологических особенностей каждого воспитанника. Принуждать ни в коем случае нельзя. Если ребенок застенчив и нетороплив в своих действиях, то не следует сразу же заставлять его работать в компании других. Он должен начать сам, присмотреться, привыкнуть и, уже потом, влиться в коллектив. Поэтому руководитель студии должен планировать не только коллективные, но и индивидуальные занятия. По окончании освоения учебной программы необходимо подвести итоги за учебный период, отметить каждого ребенка с лучшей стороны, а недостатки, если они есть, предложить назвать самим. После этого учащимся предлагается защитить сделанные проекты.

Заниматься 3Д моделированием лучше в удобном для этого помещении. Необходимые условия: хорошее освещение, постоянная комнатная температура и умеренная влажность - для комфорта работы и предотвращения коробления изделий, как в процессе работы, так и уже готовых; возможность оставлять недоделанные изделия и материалы.

В ходе обучения у детей могут наблюдаться индивидуальные предпочтения, особые симпатии к тем или иным работам. Это естественно, и педагогу не следует насильно заставлять ребят выполнять те виды работ, к которым у них не лежит сердце. Нужно быть очень чутким к проявлению детского художественного творчества, что, несомненно, благотворно скажется на духовном развитии, трудовом, нравственном и эстетическом воспитании ребят. Такие занятия позволяют детям под руководством педагога дополнительного образования приобщаться к основам творческой инженерной профессии, заполнить интересным творческим трудом свободное время и, в конечном счете, могут стать дальнейшим источником существования.

2.6. Список литературы, рекомендуемый для педагога

1. Ракова М., Инкин М. «Учимся шевелить мозгами» - общекомпетентностные упражнения и тренировочные занятия. Фонд новых форм развития образования.
2. Ракова М., Инкин М. Шпаргалка по дизайн-мышлению. Фонд новых форм развития образования.
3. Ракова М., Инкин М. Шпаргалка по рефлексии. Фонд новых форм развития образования.

2.6.1. Информационное обеспечение программы

Интернет-ресурсы:

- <http://www.123dapp.com/design>
- <http://www.autodesk.com/products/fusion-360/learn-training-tutorials>
- <http://www.123dapp.com/design>
- https://www.youtube.com/watch?v=w_X2uoD_UKI
- https://www.youtube.com/watch?v=KK_g_jiJl0A
- <https://www.youtube.com/watch?v=hHXHiboMyaU>
- <http://autodeskeducation.ru/winterschool2016/masterclasses/>
- <http://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-печат/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=EQ-W4qxF5Sk>
- <http://3dwiki.ru/kak-rabotaet-3d-printer-bazovye-ponyatiya-i-nekotorye-vazhnye-terminy/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=gWBV5vxKj0w>

2.6.2. Список литературы, рекомендуемый для детей

1. Ракова М., Инкин М. «Учимся шевелить мозгами» - общекомпетентностные упражнения и тренировочные занятия. Фонд новых форм развития образования.
 2. Ракова М., Инкин М. Шпаргалка по дизайн-мышлению. Фонд новых форм развития образования.
- <https://www.youtube.com/watch?v=hHXHiboMyaU>
 - <http://autodeskeducation.ru/winterschool2016/masterclasses/>
 - <http://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-печат/>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=EQ-W4qxF5Sk>