

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №3

Рассмотрено
на заседании ШМО
Протокол №1 от 24.08.2020г.

Согласовано
с зам. директора по НМР
О.В. Салаховой

УТВЕРЖДЕНО
директором МАОУ СОШ №3
(приказ № 88/3-Д от
25.08.2020г.)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«3D конструирование»**

Возраст обучающихся: 10 - 12 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: Гуляева Татьяна Александровна,
педагог дополнительного образования

Черноисточинск

2020 г.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D конструирование» - техническая.

Актуальность программы

В современную эпоху научно-технического прогресса и интенсивного развития информационных технологий в России востребованы специалисты с новым стилем инженерно-научного мышления. Этот стиль предполагает учет не только конструктивно-технологических, но и психологических, социальных, гуманистических и морально-этических факторов. Формирование такого современного инженера-конструктора желательно начинать уже с младшего школьного возраста. Техника вторгается в мир представлений и понятий ребенка уже с раннего детства, но в основном, как объект потребления. Моделирование и конструирование способствуют познанию мира техники и расширению технического кругозора, развивают конструкторские способности, техническое мышление, мотивацию к творческому поиску, технической деятельности. Реализовать всё это и позволяет общеразвивающая программа «3D конструирование».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D-конструирование» разработана с учетом действующих нормативных правовых актов в сфере дополнительного образования:

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. №1726-р).

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»

5. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

6. Приказ Минобрнауки России от 09.01.2014 №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

7. Устав Муниципального автономного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 3 (утвержден начальником управления образования Администрации Горноуральского городского округа Лунёвым А.В. от 24.12.2013г.)

Отличительные особенности общеразвивающей программы «3D конструирование» заключаются в том, что она направлена на междисциплинарную проектно-художественную деятельность с интегрированием естественнонаучных, технических, гуманитарных знаний, а также на развитие инженерного и художественного мышления обучающегося.

В программу заложена работа над проектами, где обучающиеся смогут попробовать себя в роли концептуалиста, стилиста, конструктора, дизайн-менеджера. В процессе разработки проекта обучающиеся коллективно обсуждают идеи решения поставленной задачи, далее осуществляют концептуальную проработку, эскизирование, макетирование, трёхмерное моделирование, визуализацию, конструирование, прототипирование, испытание полученной модели, оценку работоспособности созданной модели. В процессе обучения производится акцент на составление технических текстов, а также на навыки устной и письменной коммуникации и командной работы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D конструирование» изучается в течение учебного года параллельно с освоением программ основного общего образования в предметных областях «Математика», «Изобразительное искусство», «Технология» и носит пропедевтический характер к изучению программ «Информатика» и «Физика». Программа предполагает возможность участия обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах.

Адресат программы: учащиеся 5-6 классов (10-12 лет)

Режим занятий: 2 академических часа 1 раз в неделю.

Объём программы: 68 часов

Срок освоения: 1 год.

Форма обучения: групповая

Наполняемость групп: 8-10 человек.

Виды занятий:

- работа над решением кейсов;
- лабораторно-практические работы;
- лекции;
- мастер-классы;
- занятия-соревнования;
- экскурсии;
- проектные сессии.

Методы, используемые на занятиях:

- практические (упражнения, задачи);
- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

- наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);
- проблемные (методы проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;
 - эвристические (частично-поисковые) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
 - исследовательские — обучающиеся сами открывают и исследуют знания;
 - иллюстративно-объяснительные;
 - репродуктивные;
 - конкретные и абстрактные, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т. е. методы как мыслительные операции;
 - индуктивные, дедуктивные.

1.2. Цели и задачи общеразвивающей программы

Цель программы: повышать интерес молодежи к инженерному образованию, развивать логическое мышление и пространственные представления детей, сформировать начальные элементы конструкторского мышления, т.е. научить детей анализировать представленный объект невысокой степени сложности, мысленно расчленяя его на основные составные части для детального исследования, собрать предложенный объект из частей, выбрав их из общего числа предполагаемых деталей, усовершенствовать объект по заданным условиям, по описанию его функциональных свойств, научить детей определять последовательность операции при изготовлении того или иного изделия.

Задачи программы:

Обучающие:

- сформировать базовые навыки ручного макетирования и прототипирования;
- сформировать базовые навыки работы в программах трёхмерного моделирования;
- сформировать базовые навыки создания презентаций;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать формированию интереса к знаниям;

- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи.

1.3. Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления прототипа продукта. Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося (анализ, синтез, сравнение);
- развитие практических умений и навыков (конструирование, макетирование, прототипирование, презентация).

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

Учебный (тематический) план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	Вводное занятие, техника безопасности	1	1	
1	Механика и статика	9	1	8
2	Динамика	10	1	9
3	Пневматика	10	1	9
4	Машины и моторы	10	1	9
5	Оптика	8	1	7
6	Экологическая энергетика	10	1	9
7	Робототехника	10	1	9
Всего часов:				68

Содержание учебного (тематического) плана

1. Вводное занятие, техника безопасности

Теория: Цели и задачи работы кружка. Техника безопасности. Знакомство с конструктором FischerTechnik.

2. Механика и статика

Теория: Изучение темы «Механика и статика». Машины вокруг нас. Электрический двигатель.

Практика: Сборка моделей: шлагбаум, поворотная платформа, приводы транспортных средств, ножничный подъемник, подъемный кран, стол, стремянка, мост.

3. Динамика

Теория: Изучение темы «Динамика». Различные формы энергии. Физика трения, виды препятствий.

Практика: Сборка моделей: цепной транспортер, роторный транспортер, лестничный транспортер.

4. Пневматика

Теория: Изучение темы «Пневматика». Пневматические системы и компоненты.

Практика: Сборка конструкций с пневматическим приводом: насос для воздушных шариков, раздвижные двери, катапульта, пресс, поворотный стол.

5. Машины и моторы

Теория: Изучение темы «Машины и моторы». Виды двигателей.

Практика: Пружинный двигатель. Пружиномотор. Ветряной двигатель. Рулевое управление. Машины Леонардо да Винчи.

6. Оптика

Теория: Изучение темы «Оптика». Преломление света. Отражение. Свет и тень.

Практика: Сборка моделей: лупа, перископ, микроскоп, солнечные часы, планетарная модель.

7. Экологическая энергетика

Теория: Изучение темы «Экологическая энергетика». Возобновляемые источники энергии. Энергия воды, ветра и солнца. Солнечные машины. Преобразование энергии.

Практика: Сборка моделей: водяная турбина, ветряная мельница, модели с солнечной батареей.

8. Робототехника

Теория: Изучение темы «Робототехника». Электронные компоненты.

Практика: Мини-боты. Роботы с датчиками препятствий и маршрута.

1.4. Планируемые результаты освоения учебного курса

Метапредметные результаты

Регулятивные:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;

- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;

- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием. уметь:
 - применять на практике методики генерирования идей; методы дизайн-анализа и дизайн-исследования;
 - анализировать формообразование промышленных изделий;
 - строить изображения предметов по правилам линейной перспективы;
 - передавать с помощью света характер формы;
 - различать и характеризовать понятия: пространство, ракурс, воздушная перспектива;
 - получать представления о влиянии цвета на восприятие формы объектов дизайна;
 - применять навыки формообразования, использования объёмов в дизайне (макеты из бумаги, картона);
 - работать с программами трёхмерной графики (Fusion 360);
 - описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
 - анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;

- оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;
- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности;
- оценивать коммерческий потенциал продукта и/или технологии;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- представлять свой проект.

владеть:

- научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами проектирования, конструирования, моделирования, макетирования, прототипирования в области промышленного (индустриального) дизайна.

Смежные предметы основного общего образования

Математика

Статистика и теория вероятностей

Выпускник научится:

- представлять данные в виде таблиц, диаграмм;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

Геометрия

Геометрические фигуры

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

Измерения и вычисления

Выпускник научится:

- выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов.

Физика

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета.

Информатика

Выпускник научится:

- различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам ее представления на материальных носителях;
- приводить примеры информационных процессов (процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных) в живой природе и технике;
- классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач.

Математические основы информатики

Выпускник получит возможность:

- познакомиться с примерами математических моделей и использования компьютеров при их анализе; понять сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием.

Использование программных систем и сервисов

Выпускник научится:

- классифицировать файлы по типу и иным параметрам;
- выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы).

Выпускник овладеет (как результат применения программных систем и интернет-сервисов в данном курсе и во всём образовательном процессе):

- навыками работы с компьютером; знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные энциклопедии); умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;
- различными формами представления данных (таблицы, диаграммы, графики и т. д.);

- познакомится с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом.

Выпускник получит возможность (в данном курсе и иной учебной деятельности):

- практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, электронные таблицы, браузеры и др.);
- познакомится с примерами использования математического моделирования в современном мире;
- познакомиться с постановкой вопроса о том, насколько достоверна полученная информация, подкреплена ли она доказательствами подлинности (пример: наличие электронной подписи); познакомиться с возможными подходами к оценке достоверности информации (пример: сравнение данных из разных источников);
- познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;
- получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

Технология

Результаты, заявленные образовательной программой «Технология» по блокам содержания

Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся

Выпускник научится:

- следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;
- оценивать условия применимости технологии в том числе с позиций экологической защищённости;
- прогнозировать по известной технологии выходы (характеристики продукта) в зависимости от изменения входов/параметров/ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путём, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;
- в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность — качество), проводить анализ альтернативных ресурсов, соединять в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;

- проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, предполагающих:

- определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе),

- встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку,

- изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;

- проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих:

- оптимизацию заданного способа (технологии) получения требуемого материального продукта (после его применения в собственной практике),

- разработку (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;

- проводить и анализировать разработку и/или реализацию проектов, предполагающих:

- планирование (разработку) материального продукта в соответствии с задачей собственной деятельности (включая моделирование и разработку документации),

- планирование (разработку) материального продукта на основе самостоятельно проведённых исследований потребительских интересов.

Выпускник получит возможность научиться:

- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;

- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;

- технологизировать свой опыт, представлять на основе ретроспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или технологической карты.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации

2.1 Календарный учебный график на 2020 -2021 учебный год

Начало учебного года: 1 сентября 2020 года.

Конец учебного года: 31 мая 2021 года

Продолжительность учебного года – 34 учебные недели.

Сроки продолжительности обучения:

1 четверть	01.09.2020г.	23.10.2020г.	8 недель
2 четверть	05.11.2020г.	25.12.2020г.	7 недель
3 четверть	11.01.2021г.	19.03.2021г.	10 недель
4 четверть	29.03.2021г.	31.05.2021г.	9 недель

2.2. Условия организации программы

Материально-технические условия

Сведения о помещениях для проведения занятий

Занятия проводятся в Центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МАОУ СОШ №3 пос. Черноисточинск. Площадь помещения для занятий: кабинет №2 – 61,2 квадратных метра. Подсобных помещений нет.

Перечень оборудования учебного кабинета

№ п/п	Оборудование	Количество
1	Стол учительский	1шт.
2	Стеллаж	2шт.
3	Стол ученический	21 шт.
4	Стулья	22шт.

Перечень оборудования, технических средств обучения, материалов, необходимых для занятий

№ п/п	Оборудование	Количество
1	Ноутбук учителя	1шт.
2	Ноутбук мобильного класса	10шт.

3	Мышь проводная	1 шт.
4	Зарядное устройство	1 шт.
5	Монитор	1 шт.
6	Конструктор Fischertechnik	3 комп.
7	Инструкция по сборке в формате .pdf	

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- интернет-браузер.

Кадровые условия

Гуляева Татьяна Александровна, педагог дополнительного образования.

Образование: высшее (НТГСПИ, 2017 г.)

Направленность: дизайн и компьютерная графика.

Квалификация и звание: бакалавр.

Общий трудовой стаж – 8 лет

Педагогический стаж: 2 года

2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения

Беседа, тестирование, опрос.

Диагностическая карта оценки уровня возможностей учащихся

Название дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: «3D конструирование»

Ф.И.О. педагога: Гуляева Татьяна Александровна

Год обучения: 1 год обучения

Дата заполнения: _____

№ п/п	Оцениваемые Параметры	Личностные			Метапредметные			Предметные			Сумма баллов	Уровень
		Мотивация (выраженность интереса к занятиям)	Самооценка деятельности на занятиях	Нравственно-этические установки	Учебно-познавательная компетенция	Информационная компетенция	Коммуникативная компетенция	Элементарные навыки работы на ПК	Знание основных терминов по черчению и моделированию	Элементарные навыки работы в 3Dпрограммах		
	Фамилия, имя учащихся											

Итого в % соотношении: Характеристика уровней:

Высокий уровень - 22-27 баллов – высокий уровень

Средний уровень - 16-21 баллов – средний уровень

Низкий уровень - 0-15 баллов – низкий уровень

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
Личностные	Самостоятельность и уверенность	Высокий	Обучающийся самостоятелен и уверен в себе	3
		Средний	Обучающийся частично самостоятелен и уверен в себе	2
		Низкий	Обучающийся не самостоятелен и не уверен в себе	1
	Аккуратность, бережливость, дисциплина	Высокий	У обучающегося хорошо развиты такие качества как: аккуратность, бережливость и дисциплина	3
		Средний	Имеет отдельное представление о таких качествах как: аккуратность, бережливость и дисциплина	2
		Низкий	У обучающегося плохо развиты такие качества как: аккуратность, бережливость и дисциплина	1
	Чувство командного духа	Высокий	У него присутствует чувство командного духа. Хорошо развита усидчивость и способность доводить дело до конца	3
		Средний	У него ограничено развито чувство командного духа. Имеет отдельное представление о таких качествах как: усидчивость и доведение дел до конца	2

		Низкий	У него отсутствует чувство командного духа. Не развита усидчивость и способность доводить дело до конца	1	
Метапредметные	Развитие мышления и творческого воображения	Высокий	Хорошо развито мышление и творческое воображение. Умеет применять полученные навыки в жизни.	3	
		Средний	Имеет ограниченное мышление и творческое воображение. Не всегда самостоятельно применяет полученные навыки в жизни.	2	
		Низкий	Не развито мышление и творческое воображение. Не умеет применять полученные навыки в жизни	1	
	Чувство технического вкуса	Высокий	У обучающегося хорошо развито чувство технического вкуса, он умеет самостоятельно работать с источниками информации.	3	
		Средний	У обучающегося частично развито чувство технического вкуса, он плохо умеет самостоятельно работать с источниками информации	2	
		Низкий	У обучающегося плохо развито чувство технического вкуса, он не умеет самостоятельно работать с источниками информации.	1	
	Применение полученных навыков в жизни	Высокий	У него хорошо развиты навыки самоконтроля действий в работе. Умеет применять полученные навыки в жизни	3	
		Средний	У него ограниченно развиты навыки самоконтроля действий в работе. Не всегда самостоятельно применяет полученные навыки в жизни.	2	
		Низкий	У него плохо развиты навыки самоконтроля действий в работе. Не умеет применять полученные навыки в жизни.	1	
	Предметные	Знание основ 3D-конструирования	Высокий	Знает основы 3D конструирования	3
			Средний	Частично знает основы 3D конструирования	2
			Низкий	Не знает основы 3D конструирования	1
Основы работы на 3D-принтере		Высокий	Хорошо знает основы работы на 3D-принтере.	3	
		Средний	Частично знает основы работы на 3D-принтере.	2	
		Низкий	Не знает основы работы на 3D-принтере.	1	
Чувство технического вкуса		Высокий	Владеет основами работы в программе Fusion360	3	
		Средний	Частично владеет основами работы в программе Fusion360	2	
		Низкий	Не владеет основами работы в программе Fusion360	1	

Список литературы

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Журнал «ft:pedia», подборка статей за 2013 г. «Основы робототехники на базеконструктора fischertechnik».
3. Fischertechnik- основы образовательной робототехники. Учеб.-метод. Пособие, В.Н.Халамов
4. Рабочие тетради fischertechnik.
5. Инструкции по сборке

Интернет-ресурсы:

1. <http://pacpac.ru/>
2. <http://robotbaza.ru/collection/konstruktory-dlya-obrazovaniya/fischertechnik>
3. <http://edurobots.ru/2015/07/obzor-robototexnicheskogo-konstruktora-fischertechnik-robotics-txt/>