

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Чикчинская средняя общеобразовательная школа им. Х.Х. Якина
Тюменского муниципального округа

Принята на заседании
педагогического совета _____
Протокол № 1
от « 29 » 08 2026 г.



Г.Р. Емельянова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет	«Основы 3D моделирования»
Учебный год	2026-2027
Количество часов в год	34
Количество часов в неделю	1
Возраст обучающихся	11-14 лет
Составитель	Бегежанов Дамир Амербекович, преподаватель Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»



с. Чикча, 2026 год

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Цель программы

Формирование и развитие у обучающихся практических компетенций в области 3D технологий. Повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D-моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

Задачи программы

- научить обучающихся создавать модели в программах по 3D моделированию;
- научить обучающихся работать на современном 3D оборудовании (принтер, сканер, 3 ручки);
- выполнять и разрабатывать авторские творческие проекты с применением 3D моделирования и защищать их на научно-практических конференциях;
- профориентация обучающихся;
- подготовить обучающихся к выступлениям на соревнованиях по 3 D моделированию.

Основные особенности программы

Программа предусматривает подготовку обучающихся в области 3D-моделирования и 3D-печати. Обучение 3D-моделированию опирается на уже имеющийся у обучающихся опыт постоянного применения информационно-компьютерных технологий.

В содержании программы особое место отводится практическим занятиям, направленным на освоение 3D технологии и обработку отдельных технологических приемов и практикумов, практических работ направленных на получение результата, осмысленного и интересного для обучающегося. Результатом реализации всех задач являются творческие проекты – созданные ART объекты, сувениры.

Программа является авторской, разработана и составлена в соответствии с требованиями к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам.

В программе достаточно полно изложен теоретический учебный материал, при этом ко всем темам четко определены практические занятия, которым отводится значительная роль, учитывая специфику программы. Программа составлена так, чтобы каждый обучающийся имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект и тему для работы,

Программа предназначена для обучающихся 11-17 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

Объем программы: 34 тематических часа.

Срок освоения: 1 год

Режим занятий: 1 раз в неделю. Продолжительность занятий – 1 час.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Компьютерная графика	3	1	2
2	Изучение и работа с чертежами.	4	2	2
3	Операции моделирования	3	1	2
4	Создание чертежей	3	1	2
	Проектирование деталей	3	1	2
6	3D печать	6	2	4
	Создание авторских моделей и их печать	3		3
8	3D сканирование	4	1	3
9	Работа с 3D ручкой	4	1	3
	Комплексный практикум	1		1
	ИТОГО	34		

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ

Тема	Количество часов		
	Всего	Теория	Практика
1. Компьютерная графика	3	1	2
Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере.	0,25	0,25	
Основные понятия компьютерной графики.	0,25	0,25	
Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы.	1,25	0,25	1
Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/	1,25	0,25	1
2. Изучение и работа с чертежами	4	2	2
Изменение размера изображения	0,25	0,25	
Выбор формата чертежа и основной подписи	0,25	0,25	
Построение геометрических примитивов	0,25	0,25	
Команды ввода многоугольника и прямоугольника	0,25	0,25	
Изучение системы координат	0,5	0,25	0,25
Выполнение работы «Линии чертежа»	0,5	0,25	0,25
Конструирование объектов	0,5	0,25	0,25
Редактирование чертежа	0,5	0,25	0,25

Отмена и повтор действий. Выделение объектов	0,25		0,25
Удаление объектов	0,25		0,25
Усечение объектов	0,25		0,25
Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов Копирование объектов при помощи мыши	0,25		0,25
3. Операции моделирования	3	1	2
Операция «сдвиг», «поворот»	0,25		0,25
Операция «выдавливание»	0,25		0,25
Операция «Масштабирование»	0,25		0,25
Операция «Симметрия»	0,25		0,25
Операция «Кония»	0,25		0,25
Операция «пространственного моделирования»	0,25		0,25
4. Создание чертежей	3	1	2
Построение геометрических объектов по сетке	0,5	0,25	0,25
Алгоритм построения прямоугольника по сетке	0,5	0,25	0,25
Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке»	0,5	0,25	0,25
Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки	0,5	0,25	0,25
Работа с эскизами	0,5		0,5
Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза	0,5		0,5
5. Проектирование деталей	3	1	2
Основные понятия сопряжений в чертежах деталей	0,5	0,25	0,25
Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D	0,5	0,25	0,25
Проектирование детали «крюка»	0,5	0,25	0,25
Проектирование детали «подвеска»	0,5	0,25	0,25
Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений	1		1
6. 3D печать	6	2	4
Правила техники безопасности при работе с 3D принтером.	0,25	0,25	
Устройство 3D принтера	0,5	0,25	0,25
Основные характеристики принтера, приемы работы	0,5	0,25	0,25
Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера.	0,5	0,25	0,25
Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	0,5	0,25	0,25
Виды пластиков	0,75	0,25	0,5
Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)	0,75	0,25	0,5
Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры	0,25	0,25	
Выполнение проектов	1		1

Практическая работа. Пробная печать. Зачет.	1		1
7. Создание авторских моделей и их печать	3		3
Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать	2		2
Практическая работа. Презентация авторских моделей	1		1
8. 3D сканирование	4	1	3
Правила техники безопасности при работе с 3D сканером	0,25	0,25	
Устройство 3D сканера	0,75	0,25	0,5
Основные характеристики сканера	0,75	0,25	0,5
Настройка сканера, приемы работы	0,75	0,25	0,5
Подготовка модели	0,5		0,5
Выполнение проектов	1		1
9. Работа с 3D ручкой	4	1	3
Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой	0,5	0,25	0,25
Выполнение плоских рисунков	0,75	0,25	0,25
Создание плоских элементов для последующей сборки	0,5	0,25	0,25
Сборка 3D моделей из плоских элементов	0,5	0,25	0,25
Объемное рисование моделей	1		1
Выполнение проектов	1		1
10. Комплексный практикум	1		1
Итоговая аттестация	1		1
ИТОГО	34	10	24

Компьютерная графика

Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере. Устройство и принцип работы персонального компьютера. Что такое компьютерная графика. Назначение графического редактора. Знакомство с программой «КОМПАС -3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).

Изучение и работа с чертежами.

Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения. Знакомство с программой «3D MAX». Редактирование моделей.

Практические работы:

1. Создание простых геометрических фигур.
2. Трехмерное моделирование модели по изображению.

Аналитическая деятельность:

- анализировать изображения для компьютерного моделирования;
- анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение.

Практическая деятельность:

- осуществлять взаимодействие разного программного обеспечения;
- определять возможности моделирования в том или ином программном обеспечении;
- проводить поиск возможностей в программном обеспечении.

Операции моделирования.

Способы создания моделей с применением операции моделирования, формообразования.. Способы редактирования моделей. Применение специальных операций для создания элементов конструкций. Применение библиотек.

Практические работы:

1. Манипуляции с объектами.
2. Дублирование, размножение объекта.

Аналитическая деятельность:

- приводить примеры ситуаций, в которых требуется использование программного обеспечения для 3D моделирования.

Практическая деятельность:

- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модели;

- проявлять избирательность в работе с библиотеками, исходя из морально-этических соображений, позитивных социальных установок и интересов индивидуального развития.

Создание чертежей

Обзор 3D графики, обзор программного обеспечения для создания чертежа. Знакомство с программой «CorelDRAW», основы векторной графики, конвертирование форматов, практическое задание. Создание чертежа в программном обеспечении по 3D моделированию, конвертирование графических изображений в векторную графику.

Практические работы:

1. Рисованные кривые, многоугольники.
2. Создание графическим примитивов.
3. Создание простых чертежей на бумаге.
4. создание электронного чертежа.

Аналитическая деятельность:

- выявлять общие черты и отличия способов создания чертежа;
- анализировать модель для создания чертежа;

Практическая деятельность:

- осуществлять электронный чертеж по средством программного обеспечения для 3D моделирования;
- создавать бланк чертежа и чертеж в бумажном варианте.

Проектирование деталей

Изучение шаблонов для создания чертежа в 3 проекциях, создание разрезов, выставление размеров, правильное написание текста на чертеже.

Практические работы:

1. Построение сопряжений в чертежах деталей.
2. Проектирование детали.
3. Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений.

Аналитическая деятельность:

- приводить примеры ситуаций, где требуется чертеж в 2-х проекциях, где в 3-х, а где требуется разрез;
- анализировать и сопоставлять различную функциональность разного программного обеспечения.

Практическая деятельность:

- создавать разные проекции для графических моделей;

- рисовать кривые, уметь строить многоугольники.

3D печать.

Что такое 3D принтер. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Подбор слайсера для 3D принтера, возможность построения поддержек, правильное расположение модели на столе. Печать моделей на теплом и холодном столе, в чем разница. Средства для лучшей адгезии пластика со столом.

Практические работы:

1. 3D принтер, из чего состоит, принципы работы, расположение осей.
2. Настройка 3D принтера, калибровка стола, загрузка пластика.
3. Изучение программного обеспечения для печати (слайсеры).
4. Виды пластика, состав. Температуры плавления. Химический состав.
5. Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, плотность заполнения, печать с поддержками, с плотом, с красом.
6. Пробная печать.

Аналитическая деятельность:

- приводить примеры формальных и неформальных исполнителей;
- придумывать задачи по управлению принтеров с ПК;
- выделять примеры ситуаций, где требуется теплый стол;
- определять возможность печати без поддержек;
- анализировать модель, для дальнейшей печати и выбор пластика;
- определять неисправности 3D принтера;
- осуществлять печать на 3D принтере;
- сравнивать различные слайсеры после печати.

Практическая деятельность:

- конвертировать модель в STL-файл, и в дальнейшем в GCODE;
- уметь загружать пластик, и осуществлять калибровку стола;
- правильно располагать 3D модели на столе;
- осуществлять печать на 3D принтере.

Создание авторских моделей и их печать.

Самостоятельная работа над созданием авторских моделей, прототипов с чертежами и печатью.

Презентация авторских моделей.

3D сканирование

Устройство 3D сканера, основные характеристики, настройка, приемы работы. Общая информация о подготовке модели к работе. Подготовка модели для разных технологий 3D печати.

Практическая работа:

1. Настройка 3D сканера
2. Изучение программного обеспечения для сканирования.
3. Выполнение проектов.

Аналитическая деятельность:

- определять возможность сканирования;
- анализировать модель, для дальнейшего сканирования;
- определять неисправности 3D сканера;
- осуществлять сканирование на 3D сканере.

Практическая деятельность:

- выполнение проектов.

Работа с 3D ручкой

Инструкция по работе с 3D ручкой. Основные приемы и способы.

Создание плоских элементов для последующей сборки.

Сборка 3D моделей из плоских элементов.

Объемное рисование моделей

Выполнение проектов.

Комплексный практикум

Решение тестов и написание программ.

Итоговая аттестация

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации программы имеются: помещения, удовлетворяющие требованиям к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, компьютеры, 3D принтеры, Интернет, интерактивная доска, проектор, 3D сканер, комплектующие для 3D принтеров, расходные материалы (пластик разных видов и разного цвета, двухсторонний скотч, клей для 3D печати).

Кадровое обеспечение

Дополнительную образовательную программу реализуют педагоги дополнительного образования с классическим образованием.

Информационное обеспечение

<http://today.ru> – энциклопедия 3D печати

<http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max

<http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки

<http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике

<http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D Studio Max

<http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика – 3dsmax, photoshop, CorelDraw

<http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки

<http://www.3dstudy.ru>

<http://www.3dcenter.ru>

<http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

www.youtube.com - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

<http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>

<http://www.blender.org> – официальный адрес программы блендер

<http://autodeskrobotics.ru/123d>

<http://www.123dapp.com>

http://www.varson.ru/geometr_9.html

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методическая основа для разработки программы:

Гайсина С.В., Князева И.В. Методические рекомендации для педагогов дополнительного образования по изучению робототехники, 3D моделирования, прототипирования (на основе опыта образовательных учреждений дополнительного образования Санкт-Петербурга)

Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12, 2011 г.в. 464 стр.

Большаков В.И., Бочков А.И., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.

Большаков В.И. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.

<http://today.ru> – энциклопедия 3D печати

<http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max

<http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бопларенко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки

<http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике

<http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D Studio Max

<http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw

<http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки

<http://www.3dstudy.ru>

<http://www.3dcenter.ru>

<http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

www.youtube.com - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

<http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>

<http://www.blender.org> – официальный адрес программы блендер

<http://autodeskrobotics.ru/123d>

<http://www.123dapp.com>

http://www.varson.ru/geometr_9.html

Учебно-методическое пособие для обучающихсяфрагмент

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной (практической) работы обучающихся при изучении дополнительной общеразвивающей программы ««3D моделирование»

Цель методических рекомендаций: оказание помощи обучающимся в выполнении самостоятельной (практической) работы.

Постоянные методические рекомендации содержат работы, которые позволяют обучающимся самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями умениями и навыками деятельности, опытом творческой и проектной деятельности, и направлены на формирование следующих компетенций:

Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения учебных задач, оценивать их эффективность и качество.

Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения учебных задач личностного развития.

Использовать информационно-коммуникационные технологии в учебной деятельности.

Создавать и управлять на персональном компьютере в программном обеспечении для 3D моделирования и 3D печати

Создавать и обрабатывать цифровые изображения и объемные объекты.

Обеспечивать меры по технике безопасности при 3D печати.

В результате выполнения самостоятельных (практической) работ учащиеся должны расширить свои знания по основным разделам программы.

Описание каждой самостоятельной (практической) работы содержит тему, цели работы, задания, порядок выполнения работы, формы контроля, требования к выполнению и оформлению заданий. Для получения дополнительной, более подробной информации по изучаемым вопросам, приведено учебно-методическое и информационное обеспечение.

Методические рекомендации по выполнению различных видов самостоятельной (практической) работы

Методические рекомендации по составлению конспекта

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Методические рекомендации по составлению презентаций

Презентация (от английского слова - представление) – это набор цветных картинок-слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PPT. Термин «презентация» (иногда говорят «слайд-фильм») связывают,

прежде всего, с информационными и рекламными функциями картинок, которые рассчитаны на определенную категорию зрителей (пользователей).

При создании презентации следует придерживаться:

1. Основных рекомендаций по дизайну презентации;
2. Правил шрифтового оформления;
3. Основных правил компьютерного набора текста.

Правила оформления презентации:

Правило № 1: Обратите внимание на качество картинок. Картинки должны быть крупными, четкими. Не пытайтесь растягивать мелкие картинки через весь слайд: это приведет к ее пикселизации и значительному ухудшению качества. На одном слайде — не более трех картинок, чтобы не рассеивать внимание и не перегружать зрение. Картинка должна нести смысловую нагрузку, а не просто занимать место на слайде.

Правило № 2. Не перегружайте презентацию текстом. Максимально сжатые тезисы, не более трех на одном слайде. Текст не должен повторять то, что говорят, возможно, лишь краткое изложение сути сказанного.

Правило № 3. Оформление текста. Текст должен быть четким, достаточно крупным, не сливаться с фоном.

Правило № 4. Настройка анимации. Порой составитель презентации, как будто играя в интересную игру, перегружает презентацию анимационными эффектами. Это отвлекает и бывает очень тяжело для глаз. Используйте минимум эффектов, берите только самые простые. Особенно утомляют такие эффекты как вылет, вращение, собирание из элементов, увеличение, изменение шрифта или цвета.

Правило № 5. Смена слайдов. Здесь тоже обращаем внимание, как сменяются слайды. Лучше не использовать здесь эффекты анимации совсем. Когда слайды сменяются, наезжая друг на друга или собираясь из отдельных полос, начинает просто рябить в глазах. Берегите свое зрение и зрения ваших слушателей.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

1. Лббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Лббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 с.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
3. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
4. Гансеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Гансеев. - М.: ГИТ, 2012. - 284 с.
5. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12, 2011 г.в. 464 стр.
6. Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В. Зеньковский. - М.: Форум, 2011. - 384 с.
7. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИИ Инфра-М, 2013. - 384 с.
8. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: ВПВ, 2008. - 912 с.
9. Пикарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пикарев. - СПб.: ВПВ, 2007. - 256 с.
10. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.
11. Потгорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Потгорелов. - СПб.: ВПВ, 2009. - 400 с.
12. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2007. - 416 с.
13. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.
14. Тозик, В.Т. 3ds Max Трехмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. - СПб.: ВПВ, 2008. - 880 с.
15. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-папосхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 с.
16. Швемберггер, С.И. 3ds Max. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швемберггер. - СПб.: ВПВ, 2006.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12, 2011 г.в. 464 стр.
2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
3. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
4. Полещук П. Самоучитель AutoCAD, 2016 г.в. 384 стр.
5. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: ВПВ, 2009. - 400 с.
6. Климачева, Т.П. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.П. Климачева. - СПб.: ВПВ, 2008. - 912 с.
7. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.

ОБОРУДОВАНИЕ

1. 3D – принтер.
2. 3D – принтер двухэкструдерный.
3. 3D – сканер ручной.
4. 3D – ручка.
5. Доска магнитно-маркерная поворотная.
6. Графический планшет.
7. Ноутбук.

