

Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное автономное
нетиповое образовательное учреждение
«Краевой центр образования»

РАССМОТРЕНО
на заседании Педагогического совета
КГАНОУ «Краевой центр образования»
Протокол № 1
«27» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор КГАНОУ
«Краевой центр образования»
И.С.Черемухин
«27» августа 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «МИР 3D»**

Направленность: техническая
Уровень освоения: стартовый
Возраст учащихся: 10-17 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель:
Захарчук Дмитрий Владимирович,
ПДО

Хабаровск
2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир 3Д» технической направленности, направление – инженерный дизайн САПР и аддитивные технологии. Данная программа на формирование у подрастающего поколения интереса к передовым технологиям – информационным, аддитивным, инженерному делу и работу с ЧПУ станками. Помимо этого, программа направлена на формирование навыков проектной деятельности в проекте, развитию навыков работы в команде,

Программа разработана с учетом следующих нормативно-правовых документов:

Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г.»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 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»;

- Концепция персонифицированного дополнительного образования детей в Хабаровском крае от 05.08.2019 г.;

- Правила ПФ Министерства образования и науки Хабаровского края от 26.09.2019 г. №1321;

- Приказ КГАОУ ДО РМЦ №383П от 26.09.2019 г. об утверждении Положения о дополнительной общеобразовательной программе в Хабаровском крае;

- Устав краевого государственного автономного нетипового образовательного учреждения «Краевой центр образования».

Актуальность программы.

Актуальность данной программы состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области цифрового производства, инженерного дизайна САПР, программирования станков с ЧПУ.

Данная программа дает возможность детям развивать технические способности, творческий подход, умение анализировать, находить творческие инженерные решения. Так же способствует профессиональной ориентации

подростков.

Новизна программы состоит в том, что она является разноуровневой, параллельного способа реализации. В 4 разделе, содержание занятий дается с учетом уровня подготовки обучающихся, опираясь на имеющийся у обучающихся опыт.

Цель программы: Формирование мотивации обучающихся к исследовательской, изобретательской и конструкторской деятельности.

Задачи.

Предметные:

- научить основам в области инженерного дизайна САПР.
- сформировать умения в области трехмерной печати.

Метапредметные:

- сформировать умения работать с различными источниками информации;
- способствовать развитию навыков кооперации.

Личностные:

- способствовать формированию уважительных межличностных отношений в детском коллективе.

Адресат программы: 10 - 17 лет, проявляющих интерес к цифровым производствам, конструированию, информационным технологиям в целом, стремящимся к саморазвитию, профессиональному самоопределению.

Наполняемость группы: 8-10 человек.

Форма реализации программы: очная, с применением дистанционных образовательных технологий.

Образовательная платформа – Discord.

Объем, режим и сроки реализации программы.

Период	Продолжительность занятия	Кол-во занятий в неделю	Кол-во часов за неделю	Кол-во недель	Кол-во часов всего
1 год	2 ч.	2 ч.	4 ч.	36 ч.	144 ч.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование раздела, кейса темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение. Техника безопасности	2	-	2	Устный опрос
2	3Д-моделирование	12	42	54	Презентаци я продукта
3	Создание чертежей	4	12	16	Презентаци я продукта
4	Работа с 3Д печатью	6	34	40	Тест
5	Проектная деятельность	8	24	32	Презентаци я проекта
ИТОГО:		32	112	144	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Введение. (2ч)

Теория. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с программой, ее содержанием, результатами. Знакомство с группой. Техника безопасности. Расписание занятий.

Раздел 2. 3Д моделирование. (54ч)

Теория. Расположения панелей инструментов: стандартная, вид, текущее состояние, компактная панель. Строки сообщений

Понятие глобальная привязка и локальная привязка. Геометрический калькулятор. Изменения формы курсора. Понятие характерных точек и координатной сетки.

Контур в создании сложных объектов. Исполнение штриховки и заливки. Модификация базовой линии. Способы обхода угла в вершине. Выбор вида ограничителя

Линейные объекты. Настройка начертания размеров. Диаметральный размер. Угловой размер.

Редактор фигур, Панель фигур. Шаг деления фигур. Отверстия/Holes. Рабочие плоскости/Workplane: рабочая сетка, на которой размещаются фигуры, инструмент со своей иконкой. Инструмент Линейка/Ruler в Tinkercad, перпендикулярные лучи со шкалой деления. Инструмент выровнять/Align. Инструмент отразить/Flip. Три режима просмотра дизайнов в Tinkercad.

Практика. Выполнение практических работ в среде 3Dмоделирования, моделирование будущих изделий.

Построение отрезков вводом координат, построение отрезков вводом параметров в predetermined порядке. Команда параллельный отрезок. Построение перпендикулярных отрезков. Вспомогательные прямые.

Построение прямоугольника по двум точкам. Построение прямоугольника центру и вершине.

Построение окружности по центру. Построение окружности по трем точкам. Способы построения дуг и их команды.

Команды построения эллипса. Параметры эллипса и способы построения эллипса.

Кривые Безье. Построение ломаной кривой. Построение сплайна.

Основные параметры фаски. Способы построения фасок. Способы построения скруглений.

Выбор системы координат. Выбор плоских проекций. Режим создания эскиза. Построение модели методом выдавливания. Построение плоской

модели. Основные способы построения модели. Операции вырезания.

Построение вспомогательных осей. Построение вспомогательных плоскостей. Сечение модели вспомогательных поверхностей.

Команда: Деталь – заготовка. Создание массивов элементов.

Компактная панель в режиме Сборка. Панель: редактирование сборки, сопряжения.

Создание сборки Создание подсборки узла. Создание компонента на месте.

Выполнение практических работ в среде 3Dмоделирования, моделирование будущих изделий, подготовка моделей к печати на 3Д принтере, печать изделия, последующая обработка изделия.

Использование горячих клавиш для работы с объектами (дублирование, передвижение по осям, поворот, выделение объектов, масштабирование и др.). Настройка рабочей сетки. Редактирование созданных фигур, применение шага деления сторон к некоторым фигурам. Создание отверстие в фигурах, применение разноцветного режима. Создание фигур и их расположение относительно друг друга с применением линейки. Создание более сложных 3D моделей.

Создание макета квартиры; Выставление длины и толщины стен, дизайн стен; Создание напольного покрытия, дизайн; Проектирование электроснабжения квартиры; Расстановка сантехники; Создание дизайна кухни; Создание мебели.

Создание деталей по готовому чертежу на выбор из предложенных; Создание деталей вилка, вал, кронштейн. Создание сборки по чертежу.

Раздел 3. Создание чертежей. (16ч)

Теория. Знакомство с методами разработки конструкторской документации. Правила и ГОСТы. Основная надпись конструкторского чертежа.

Виды и слои. Стандартные виды. Произвольный вид. Проекционный вид. Вид по стрелке.

Типы линий, разрезы и сечения.

Построение размеров и редактирование размерных надписей. Панель Размеры. Заполнение основной надписи на чертеже.

Практика. Подготовка 3D модели и чертежного листа. Чертёж. Создание видов. Добавление вида по стрелке и вида-разреза в чертеж. Создание рабочего чертежа уголка с нанесением размеров.

Раздел 4. Работа с 3Д-печатью. (40ч)

Теория. Виды принтеров 3D. Особенности принтеров в различных областях. Используемый материал для 3D печати. Минусы и плюсы при использовании 3D- принтера. Работа и настройка в программе Repetier-Host. Требования к условиям печати во время эксплуатации принтера.

Практика. Настройка принтера 3D. Калибровка рабочего столика. Используем «Stl» файлы настраиваем и создаем файл для печати «Gcode». Настройка слайсера, заправка принтера. Запуск слайсера, импорт подготовленной модели, её правильное размещение в рабочей области слайсера и анализ необходимого времени на печать

Раздел 5. Проектная деятельность. (32ч).

Теория. Что такое проект, его структурные элементы. Сроки и планирование работы над проектом. Представление проекта и его результатов. Интерфейс и правила создания презентации в программе PowerPoint. Защита проекта. Культура речи при защите проекта. Выбор темы. Подбор материалов, эскизы, план реализации проекта, последовательность выполнения практической работы.

Практика. Работа над социально значимым проектом. Изготовление, доработка, покраска и сборка прототипа. Создание описательной части. Подготовка защиты под руководством педагога. Создание презентации в программе PowerPoint для защиты проекта.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные:

- знают правила поведения в компьютерном классе, основные правила техники безопасности и гигиены при работе с 3D принтером;
- знают принципы работы с 3D принтером;
- знают принцип работы системы автоматизированного проектирования Компас 3D;
- умеют работать в системах 3D моделирования Tinkercad и Компас 3Д
- знать приемы работы инструментами 3D моделирования;
- уметь создавать трехмерные модели деталей;
- уметь создавать и редактировать сборки;
- уметь создавать ассоциативные чертежи деталей и сборок.
- умеют эффективно использовать инструменты программы, пользоваться горячими клавишами;
- знают, как устроен 3D-принтер, умеют создавать элементы для печати на 3D-принтере;
- знают, что такое gcode и как его создавать;

Метапредметные:

- умеют работать с различными источниками информации;
- знают где и как искать информацию, в том числе в сети интернет: формулировать запрос в браузер, сортировать информацию, находить информацию, по ключевым словам, и критически ее оценивать;
- умеют пользоваться техническими словарями;
- умеют находить в интернете доступные для исполнения образцы;
- могут договариваться между собой при создании групповых проектов, распределять обязанности;
- понимают ответственность каждого за общий результат.

Личностные:

- могут принять чужую точку зрения, находить консенсус;
- стараются договариваться, избегать конфликтных ситуаций;
- поддерживают, помогают друг другу в процессе занятий.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Материально-техническое обеспечение:

- Компьютер 10 шт.
- 3D принтер 5 шт.
- Инструменты (отвертки, стамески, надфили, пинцеты, бокорезы и т.д.)
- Спецодежда (Халаты, очки и перчатки)

Расходные материалы:

- Пластик PLA 20 катушек

Информационно-методическое обеспечение:

- ПО Компас 3D
- ПО TinkerCad
- ПО Repetier-Host
- 3D печать. Коротко и максимально ясно в ритме минимализма. (LittleTinyH Books), 2016 год. URL: <https://3dtoday.ru/upload/files/books/3Dprintbook.pdf> (дата обращения 16.01. 2023 г.);
- Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития. (Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро) 2013 год. URL: https://vk.com/doc96700101_477180911?hash=pioepMqpTf8xH6gFPTL0Sij9yKtISnqKGBrlVMjQGKD&dl=nEpy7GSgGjndtzqoBueuDTZZfIRCqwz7BiD2PXCg4bH (дата обращения 16.01. 2023 г.);
- 3D печать с нуля. Подробное руководство по обучению работы на 3D-принтере (Д.Горьков) 2015 год. URL: <https://himfaq.ru/books/3d-pechat/3D-pechat-s-nulia-kniga-Gorkov-skachat.pdf> (дата обращения 16.01. 2023 г.).
- Готовые модели для 3D печати <https://www.thingiverse.com/>

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ.

В процессе обучения по данной программе отслеживают три вида результатов:

- текущие - (цель – выявление ошибок и успехов в работе)
- промежуточные - (проверяется уровень освоения программы за полугодие)
- итоговые - (определятся уровень знаний, умений, навыков за весь год)

Выявление результатов осуществляется:

- через отчетные просмотры законченных работ;
- отслеживание личностного развития детей методом наблюдения.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Месяц	Дата	Тема занятия	Форма проведения	Кол-во часов	Форма контроля	Примечание
Раздел 1. Введение.				2		
		Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	Теория	2	Наблюдение Собеседование	
Раздел 2. 3Д моделирование.				54		
		Знакомство с программой Tinkercad	Теория	2	Наблюдение Собеседование	
		Предварительная настройка ПО	Теория	2	Наблюдение Собеседование	
		Способы создания дизайнов в Tinkercad	Теория	2	Наблюдение Собеседование	
		Создание макета квартиры	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Выставление длины и толщины стен, дизайн стен	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Создание напольного покрытия, дизайн	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Проектирование электрооборудования квартиры	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Проектирование элементов сантехники	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Разработка дизайна кухни. Создание мебели	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Разработка дизайна спальни. Создание мебели	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Разработка дизайна гостиной. Создание мебели	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Разработка дизайна санузла. Создание мебели	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Доработка макета квартиры	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	

		Знакомство с программой Компас 3Д	Теория	2	Наблюдение Собеседован ие	
		Предварительная настройка системы.	Теория	2	Наблюдение Собеседован ие	
		Создание файла детали. Определение свойств детали	Теория	2	Наблюдение Собеседован ие	
		Редактирование эскизов и операций	Практиче ское занятие	2	Практическа я работа. Наблюдение	
		Создание деталей элементом выдавливания	Практиче ское занятие	2	Практическа я работа. Наблюдение	
		Создание деталей элементом вращения	Практиче ское занятие	2	Практическа я работа. Наблюдение	
		Создание простых деталей	Практиче ское занятие	2	Практическа я работа. Наблюдение	
		Создание деталей по чертежам	Практиче ское занятие	2	Практическа я работа. Наблюдение	
		Создание деталей по чертежам	Практиче ское занятие	2	Практическа я работа. Наблюдение	
		Создание деталей по чертежам	Практиче ское занятие	2	Практическа я работа. Наблюдение	
		Создание файла сборки	Практиче ское занятие	2	Практическа я работа. Наблюдение	
		Добавление компонентов из файлов	Практиче ское занятие	2	Практическа я работа. Наблюдение	
		Задание взаимного положения компонентов	Практиче ское занятие	2	Практическа я работа. Наблюдение	
		Сопряжение компонентов	Практиче ское занятие	2	Практическа я работа. Наблюдение	
Раздел 3. Создание чертежей.				16		
		Панель свойств и параметры объектов	Теория	2	Наблюдение Собеседован ие	
		Создание чертежа. Панель свойств и параметры объектов	Теория	2	Наблюдение Собеседован ие	

		Создание и размещение главных видов	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Создание и размещение проекционных видов	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Создание и размещение изометрических видов	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Создание видов сечения и разрезов	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Выставление осевых линий, маркеров центра и линий симметрии	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Выставление размеров, шероховатостей и допусков	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
Раздел 4. Работа с 3Д-печатью.				40		
		Ознакомление с функционалом 3Д принтера	Теория	2	Наблюдение Собеседование	
		Устройство и принцип работы 3д-принтера	Теория	2	Наблюдение Собеседование	
		Материалы для 3д-печати	Теория	2	Наблюдение Собеседование	
		Программное обеспечение для работы с принтером	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Подготовка моделей к печати в слайсере создание gcode	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Назначение поддержки. Материалы для печати поддержек	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Запуск и наладка 3д-принтера	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Тестовый запуск 3Д-печать	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Печать простых деталей	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Печать простых деталей	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	

		Печать простых деталей	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		3Д-печать	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		3Д-печать	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		3Д-печать	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		3Д-печать	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		3Д-печать	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Создание прототипа изделия	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Обработка изделий	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Обработка изделий	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Обработка изделий	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
Раздел 5. Проектная деятельность.				32		
		Основы проектной деятельности	Теория	2	Наблюдение Собеседование	
		Создание презентации	Теория	2	Наблюдение Собеседование	
		Создание презентации	Теория	2	Наблюдение Собеседование	
		Разработка доклада	Теория	2	Наблюдение Собеседование	
		Проектная деятельность	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Проектная деятельность	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	

		Проектная деятельность	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Проектная деятельность	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Проектная деятельность	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Проектная деятельность	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Проектная деятельность	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Проектная деятельность	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Проектная деятельность	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Проектная деятельность	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Проектная деятельность	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
		Защита творческого проекта	Практическое занятие	2	Практическая работа. Наблюдение	
Всего				144		

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Интерактивный Конструктор программ [React App \(valet-v0ult-de-fur1e.github.io\)](https://valet-v0ult-de-fur1e.github.io) [React App \(valet-v0ult-de-fur1e.github.io\)](https://valet-v0ult-de-fur1e.github.io)
2. Маков Е.В., Нортон А.А., Шептунов И.В., ФГУП ЦМКБ "Алмаз": переход к 3D моделированию, 2014 г.
3. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
4. Шишковский И.В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения. СПб.: Питер, 2016. — 400 с.: — ISBN 978-5-496-02049-7.
5. Инженерная графика. Учебное пособие (книга) 2016, Борсяков А.С., Ткач В.В., Макеев С.В., Бунин Е.С., Воронежский государственный университет инженерных технологий.
6. Автоматизация технологических процессов и инженерных систем. Сборник научных трудов, посвященный 50-летию кафедры "Автоматизация инженерно-строительных технологий" (книга) 2010, Завьялов В.А., Дьяконов Ф.Н., Селезнёв Б.П., Разуменко Д.Н., Морозова Н.Ю., Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ.
7. [Инженерная графика. Практикум \(сборник заданий\). Учебное пособие по курсу «Инженерная графика» \(книга\)](#) 2010, Ваншина Е.А., Кострюков А.В., Семагина Ю.В., Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ.
8. [Методы инженерного творчества. Учебное пособие \(книга\)](#) 2012, Аверченков В.И., Малахов Ю.А., Брянский государственный технический университет.
9. [Инженерная графика. Учебное пособие \(книга\)](#) 2009, Федянова Н.А., Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование
10. [Инженерная компьютерная графика. Учебник \(книга\)](#) 2010, Жуков Ю.Н., Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники.
11. [Начертательная геометрия. Инженерная графика. Часть 1. Практикум \(книга\)](#) 2010, Белозерцева Л.В., Громова Л.В., Золин А.Г., Потапова М.Н., Скрынник Е.В., Кемеровский технологический институт пищевой промышленности.
12. [Теоретические основы инженерной графики. Учебное пособие \(книга\)](#) 2012, Костикова Е.В., Симонова М.В., Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ.

Диагностическая карта оценки результатов усвоения программы

Каждый критерий оценивается в баллах от 1 до 5.

Высокий уровень усвоения – 80% и более

Средний – 50-80%

Низкий - до 50 %

критерии	ФИО ребенка					
Знание интерфейса программ трехмерной графики						
Умение работать в Tinkercad						
Умение работать в Компас-3Д						
Знание принципов работы оборудования 3Д принтера						
Умение самостоятельной работы на 3Д принтере						
Умение находить в интернете доступные для исполнения образцы						
Умение работать в команде: слышать и слушать друг друга принимать чужое мнение распределять обязанности в группе, нести ответственность за общий результат, находить компромиссы в конфликтных ситуациях.						
Результат итоговой работы						
Участие в конкурсах (участник – 1 балл, призер – 2 балл, победитель – 3 балл)						
ИТОГО:						