

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Хайтек» технической направленности, направление - изготовление прототипов. 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, компьютерного дизайна, 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 технологий цифрового производства (лазерные технологии, фрезерная обработка с ЧПУ),
- сформировать умения в области 3д моделирования и 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	4 ч.	36	144 ч.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование раздела, кейса темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение. Основы изобретательства и инженерии	4	2	2	Устный опрос
2	Лазерные технологии	8	24	32	Презентация продукта
3	Создание чертежей	6	10	16	Презентация продукта
4	3D-моделирование	4	32	36	Презентация продукта
5	Аддитивные технологии	6	28	34	Тест
6	Проектная деятельность	4	18	22	Презентация проекта
ИТОГО:		35	109	144	

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Введение. (4ч)

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

Теория: Знакомство с понятием Теория решения изобретательских задач

Практика: Изучение методов решения изобретательских задач, решение изобретательских задач.

Раздел 2. Лазерные технологии (32 ч)

2.1. Теория Corel Draw. Введение в компьютерную графику. Компактная панель и типы инструментальных кнопок. Простейшие команды в CorelDRAW

Практика. Создание пользовательских панелей инструментов. Простейшие построения. Настройка рабочего стола. Построение отрезков, окружностей, дуг и эллипсов. Сдвиг и поворот, масштабирование и симметрия, копирование и деформация объектов, удаление участков. Подготовка векторов и чертежей для станков с ЧПУ. Выделение и преобразование объектов в CorelDRAW. Перемещение объектов, вращение и изменение размеров объектов в CorelDRAW. Выделение скрытых объектов. Выделение всех объектов. Инструменты для преобразований. Работа с векторным графическим редактором. Перемещение при помощи мышки, горячие клавиши. Перемещение объектов при помощи стрелок, настройка приращения. Точные перемещения путем ввода числовых значений. Точные перемещения с использованием динамических направляющих. Вращение объектов. Изменение размеров объекта. Создание простейших рисунков в CorelDraw. Копирование объектов, создание зеркальных копий. Дублирование. Клонирование. Зеркальная копия. Диспетчер видов. Выровнять и распределить. Соединить кривые. Работа с векторным графическим редактором CorelDraw. Применение инструментов группы "Преобразование". Выбор по заливке либо по абрису. Режимы выбора лассо. Горячие клавиши инструмента выбор. Выделение и редактирование объекта в группе. Создание групп выбора.

2.2 Теория. Массив дерева. Фанера. Технология гравировки по дереву. Технология векторной резки древесины. Технология лазерной резки и гравировки. Акрил. Технология гравировки акрила. Технология векторной резки акрила. Технология гравировки орг.стекла Технология векторной резки орг.стекла

Практика. Резка и гравировка акрила. Резка и гравировка фанеры. Создание чертежа сувенира в CorelDraw, для резки. Подготовка макета для загрузки в лазерный станок Подготовка расходного материала для загрузки и резки металла. Создание макета для лазерной гравировки. Изменение формата изображения для лазерной гравировки. Загрузки макета в лазерный станок. Загрузка расходного материала на лазерный станок. Настройка лазерного станка. Экспортирование проекта для резки

Раздел 3. Создание чертежей (16 ч)

Теория. Знакомство с методами разработки конструкторской документации. Правила и ГОСТы. Основная надпись конструкторского чертежа по ГОСТ 2.104—2006.

Виды и слои. Фантомы. Панель «Ассоциативные виды». Стандартные виды. Произвольный вид. Проекционный вид. Вид по стрелке.

Типы линий, разрезы и сечения.

Построение размеров и редактирование размерных надписей. Панель Размеры. Диалоговое окно Задание размерной надписи. Обозначения 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.

В 4 разделе идет разделение детей на стартовый и повышенный уровень.

Вариативный модуль для детей со стартовым уровнем подготовки обучающихся.

Раздел 4. 3D моделирование (36 ч)

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

Теория. 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. 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 отверстия 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.

Вариативный модуль для детей с повышенным уровнем подготовки обучающихся.

Раздел.4 3D моделирование(36ч)

Теория. Изучение принципов изготовления модели на 3D принтере, изучении направлений в областях использующих трехмерную печать.

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

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

Практика. Построение отрезков вводом координат, построение отрезков вводом параметров в предопределенном 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.

Раздел 5. Аддитивные технологии. (34)

5.1.3D печать

Теория. Виды принтеров 3D. Особенности принтеров в различных областях. Используемый материал для 3D печати. Минусы и плюсы при использовании 3D- принтера. Проектирование в программе Slic3. Требования к условиям печати во время эксплуатации принтера

Практика. Настройка принтера 3D. Калибровка рабочего столика. Используем «Stl» файлы настраиваем и создаём файл для печати «Gcode». Настройка слайсера, заправка принтера. Запуск слайсера, импорт подготовленной модели, её правильное размещению в рабочей области слайсера и анализ необходимого времени на печать. Участие в конкурсах и олимпиадах по 3D моделированию и 3D печати муниципальных/краевых/всероссийских уровней.

Теория. Виды принтеров 3D. Особенности принтеров в различных областях. Используемый материал для 3D печати. Минусы и плюсы при использовании 3D- принтера. Проектирование в программе Slic3. Требования к условиям печати во время эксплуатации принтера

Практика. Настройка принтера 3D. Калибровка рабочего столика. Используем «Stl» файлы настройка и создание файл для печати «Gcode». Настройка слайсера, заправка принтера. Запуск слайсера, импорт подготовленной модели, её правильное размещению в рабочей области слайсера и анализ необходимого времени на печать. Участие в конкурсах и олимпиадах по 3D моделированию и 3D печати муниципальных/краевых/всероссийских уровней.

Раздел 5.2. 3D сканирование

Теория. История. Принцип работы 3d сканера. Бесконтактные 3d сканеры. Контактные 3d сканеры.

Технологии 3D сканирования. Активный принцип излучения. Пассивный принцип излучения. Устройство и принцип работы 3d сканера по системе бесконтактного пассивного сканирования.

Инструменты редактирования. Настройки редактирования.

Практика. Сканирование объектов по выбору и обработка файлов

Сканирование живых объектов. Сканирование объектов с гладкой поверхностью, сканирование объектов с неровной поверхностью.

Раздел 6. Проектная деятельность (22ч).

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.

Подготовка и участие в конкурсах. Примерный список конкурсов: «Краевой фестиваль научно технического творчества», «Взгляд в будущее», «Хакатон» и др.

Планируемые результаты.

Предметные:

- знают методику обработки различных материалов на станках ЧПУ;
- знают принципы работы станков с ЧПУ;
- 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, Компас 3D
- 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
- Сканер
- Инструменты (отвертки, стамески, надфили, пинцеты, бокорезы)

Расходные материалы:

- Пластик PLA 20 катушек
- Фанера разной толщины
- Акрил разной толщины

Информационно-методическое обеспечение:

- ПО Компас 3D
- Технологические карты
- ПО TinkerCad
- 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=nEpy7GSgGjndtzqoBueuDTZZfIRCq wz7BiD2PXCg4bH (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.

Виды контроля: промежуточный, итоговый.

Промежуточный контроль проводится по окончании каждого модуля в форме защиты продукта моделирования\конструирования, либо в форме теста (Приложение 1). Так же учитывается результативность участия в конкурсах.

Форма проведения итогового контроля – презентация итогового проекта. Результаты фиксируются в диагностической карте (Приложение 2).

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Дата	Тема	Количество часов
	Введение. Техника безопасности	2
	Теория решения изобретательских задач	2
	Ведение в программу CorelDraw. Рабочее окно программы CorelDraw.	2
	Состав изображений. Прямоугольники, Эллипсы, Многоугольники и звезды, спирали, сетки, стандартные фигуры.	2
	Объекты. Выделение объектов. Копирование и дублирование объектов	2
	Полезные инструменты	2
	Линии. Модель кривой. Точки излома. Сглаженные углы. Симметричные углы.	2
	Текст. Фигурный текст. Атрибуты фигурного текста.	2
	Параметры контуров и управление ими	2
	Параметры контуров и управление ими	2
	Трассировка растрового изображения в CorelDraw.	2
	Трассировка растрового изображения в CorelDraw.	2
	Применение инструментов группы "Преобразование"	2
	Изучение возможностей обработки материалов на лазерном станке	2
	Изучение возможностей обработки материалов на лазерном станке	2
	Лазер против материала	2
	Технология лазерной резки и гравировки. Дерево	2
	Технология лазерной резки и гравировки. Акрил	2
	Знакомство с методами разработки конструкторской документации. Правила и ГОСТы.	2
	Виды и слои. Фантомы. Панель «Ассоциативные виды». Стандартные виды.	2
	Типы линий, разрезы и сечения.	2
	Построение размеров и редактирование размерных надписей. Задание размерной надписи. Обозначения на чертеже.	2
	Подготовка 3D модели и чертежного листа.	2
	Чертёж. Создание видов.	2
	Добавление вида по стрелке и вида-разреза в чертеж	2
	Создание рабочего чертежа уголка с нанесением размеров.	2
	Создание сложных моделей	2
	Способы создания дизайнов в Tinkercad	2
	Создание макета квартиры	2
	Выставление длины и толщины стен, дизайн стен	2
	Создание напольного покрытия, дизайн	2
	Проектирование электроснабжения квартиры	2
	Расстановка сантехники	2
	Дизайн кухни	2

	Создание мебели	2
	Сознание мебели	2
	Создание деталей по чертежу	2
	Создание деталей по чертежу	2
	Деталь вал	2
	Деталь вилка	2
	Деталь вилка	2
	Деталь кронштейн	2
	Создание сборки	2
	Создание сборки	2
	История развития аддитивных технологий	2
	Сферы применения аддитивных технологий	2
	Интернет-ресурсы с готовыми моделями	2
	Технологии трехмерной печати	2
	Устройство и принцип работы FDM-принтера	2
	Материалы для 3D-печати	2
	Запуск и наладка FDM-принтера	2
	Печать тестовых моделей	2
	Программное обеспечение для работы с принтером	2
	Подготовка моделей к печати в слайсере	2
	3D печать. Назначение поддержки. Материалы для печати поддержек	2
	Последующая обработка изделий	2
	Принцип работы 3d сканера. Бесконтактные 3d сканеры. Контактная (контактирует с объектом)	2
	Технологии 3D сканирования	2
	Сканирование объекта по выбору и обработка файла	2
	Сканирование объекта по выбору и обработка файла	2
	Сканирование объекта по выбору и обработка файла	2
	Основы проектной деятельности	2
	Практическая часть творческого проекта	2
	Практическая часть творческого проекта	2
	Практическая часть творческого проекта	2
	Практическая часть творческого проекта	2
	Практическая часть творческого проекта	2
	Практическая часть творческого проекта	2
	Практическая часть творческого проекта	2
	Практическая часть творческого проекта	2
	Практическая часть творческого проекта	2
	Защита творческого проекта	2
	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., Нортов А.А., Шептунов И.В., ФГУП ЦМКБ "Алмаз": переход к 3D моделированию, CADmaster #4, 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.

Приложение 1

Диагностическая карта оценки результатов усвоения программы

Каждый критерий оценивается в баллах от 1 до 10.

Высокий уровень усвоения – 80% и более

Средний – 60-80%

Низкий - до 60 %

критерии	ФИО ребенка				
Знание интерфейса программ трехмерной графики					
Умение работать в системах 3D моделирования Tinkercad					
Знание принципов работы оборудования (3D принтер)					
Знание принципов работы оборудования (3D сканер)					
Знание принципов работы оборудования (ЧПУ станки)					
Умение работать в графическом редакторе					
Умеют находить в интернете доступные для исполнения образцы					
Знание, что такое проект и его структурные элементы					
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.					
Итоги теста					
Участие в конкурсах (участник – 1 балл, призер – 2, победитель – 3)					

Диагностическая карта оценки результатов усвоения программы для повышенного уровня

Каждый критерий оценивается в баллах от 1 до 10.

Высокий уровень усвоения – 80% и более

Средний – 60-80%

Низкий - до 60 %

Конкурсные мероприятия

ФИО ребенка					
критерии					
Знание интерфейса программ трехмерной графики					
Умение работать в системах 3D моделирования Компас 3Д					
Умение создавать и редактировать сборки					
Знание устройства 3D-принтер, умение создавать элементы для печати на 3D-принтере					
Знание принципов работы оборудования (3D сканер)					
Знание методики обработки различных материалов на станках ЧПУ					
Умение работать в графическом редакторе					
Умеют находить в интернете доступные для исполнения образцы					
Знание, что такое проект и его структурные элементы					
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.					
Итоги теста					
Участие в конкурсах (участник – 1 балл, призер – 2, победитель – 3)					

Тест к разделу 5.

1. Виды 3D сканеров

- 1) интраоральный сканер; +
- 2) конусно-лучевой компьютерный томограф; +
- 3) лабораторный сканер; +
- 4) лабораторный томограф.

2. Виды 3D-печати:

- 1) стереолитография

2) цифровая светодиодная проекция

- 3) технология PolyJet
- 4) филаментная печать
- 5) SLS и EBM
- 6) офсетная печать
- 7) шелкография

Выберите наиболее правильную комбинацию ответов

- 1) 1,2,3,4,5; +
- 2) 1,2,3,4,6;
- 3) 1,2,3,6,7;
- 4) 2,3,4,6,7.

3) Как классифицируются материалы для 3D-печати по физическому состоянию?

- 1) жидкость; +
- 2) нить; +
- 3) порошок; +
- 4) смолы;
- 5) термопластики.

4) Какой материал из перечисленных еще не доступен для 3D-печати?

- 1) Титан
- 2) АБС-пластик
- 3) Шоколад
- 4) Древесина+

5) Какие объекты «сложны» для сканирования с помощью структурного света?

Черные, глянцевые, блестящие, прозрачные +

Матовые, белые, непрозрачные

Нет разницы для данного вида 3D-сканирования с помощью структурированного света

Такого вида 3D-сканирования не существует, не надо путать людей

6) 3D-моделирование используют в:

- а) Медицине
- б) Инженерии
- в) оба варианта верны +
- г) нет верного ответа

7) Количество точек изображения объекта, «оцифрованных» сканером, называется:

- а) оптическим разрешением сканера +
- б) оптической плотностью сканера
- в) динамическим диапазоном сканера

8) По методу сканирования 3D-сканеры делятся на два типа. Какие?:

- а) контактный и прямой
- б) контактный и бесконтактный +
- в) активный и пассивный

9) В основе принципа работы сканера лежит:

- а) объектив
- б) свет +
- в) светодиоды

10) Считывает рисунок сетчатки глаза:

- а) сканер штрихкода
- б) сканер сетчатки глаза +
- в) сканер отпечатка пальца

11) Кто создал 3D-моделирование:

- а) Чак Халл
- б) Айвен Сазерленд +
- в) Алан Тьюринг

12) Где чаще применяется 3D-моделирование:

- а) в кинематографе
- б) в современных компьютерных играх +
- в) в печатной продукции

**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
«29» августа 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор КГАНОУ
«Краевой центр образования»
М. /П.С.Черемухин
«29» августа 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ХАЙТЕК»**

Направленность: техническая
Уровень освоения: стартовый
Возраст учащихся: 10-17 лет
Общий объем программы в часах: 144 часа

Составитель:
Вовасова Маргарита Алексеевна ПДО;
Шипов Ян Игоревич, ПДО.

Хабаровск
2023 г.