

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Красноярского края

Муниципальное казенное учреждение

"Управление образования Канского района"

МБОУ Браженская СОШ

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО

Кузнецов А.В.
[Номер приказа] от «28»
Августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

Кузнецова Д.Б.
[Номер приказа] от «[27]»
[Августа] [2024] г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Лебедева Л.И.
[Номер приказа] от «28»
Августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

3D моделирование

для обучающихся 8 классов

I. Пояснительная записка

Настоящая программа является модифицированной, разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 № 1726;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- СанПин 2.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения Канадейская средняя школа № 368 от 01 апреля 2015г.;

Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы.

Актуальность: виртуальная и дополненная реальности — особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков. Практически для каждой перспективной позиции будущего крайне полезны будут знания из области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения и т. п.

Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте — соответственно, ему необходимы компетентные специалисты.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.

Синергия методов и технологий, используемых в направлении «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности», даст обучающемуся уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др.

Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования.

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции.

Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

Классификация программы: техническая.

Направленность образовательной программы: образовательная программа «3D моделирование и программирование» является общеобразовательной программой по предметной области «Технология».

Функциональное предназначение программы: проектная.

Форма организации: групповая.

Актуальность и отличительные особенности программы

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

Актуальность программы обусловлена тем, что работа над задачами в рамках проектной деятельности формирует новый тип отношения в рамках системы «природа — общество — человек — технологии», определяющий обязательность экологической нормировки при организации любой деятельности, что является первым шагом к формированию «поколения развития», являющегося трендом развития современного общества.

Программа предполагает формирование у обучающихся представлений о тенденциях в развитии технической сферы. Новый техно-промышленный уклад не может быть положен в формат общества развития только на основании новизны физических принципов, новых технических решений и кластерных схем взаимодействия на постиндустриальном этапе развития социума, а идея развития общества непреложно включает в себя тенденцию к обретению сонаправленности антропогенных факторов, законов развития биосферы и культурного развития.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире.

Возраст обучающихся: обучающиеся 7-9 классов.

Сроки реализации программы: 34 часов.

Наполняемость групп: 12 человек.

Режим занятий: по 1 академическому часу в неделю.

Формы 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.

Цель программы: формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

- объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;
- научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

- на протяжении всех занятий формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим 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;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли.

Прогнозируемые результаты и способы их проверки

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.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- 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 универсальные учебные действия:

- 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 универсальные учебные действия:

- 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.

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны

знать:

- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
- принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
- принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- особенности разработки графических интерфейсов.

уметь:

- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
- устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
- самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
- разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;

- базовыми навыками трёхмерного моделирования;
- базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

Содержание курса

Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство

В рамках первого кейса (17 ч) обучающиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу — конструируют собственное VR-устройство. Обучающиеся исследуют VR-контроллеры и обобщают возможные принципы управления системами виртуальной реальности. Сравнивают различные типы управления и делают выводы о том, что необходимо для «обмана» мозга и погружения в другой мир.

Обучающиеся смогут собрать собственную модель VR-гарнитуры: спроектировать, смоделировать, вырезать/распечатать на 3D-принтере нужные элементы, а затем протестировать самостоятельно разработанное устройство.

Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения

После формирования основных понятий виртуальной реальности, получения навыков работы с VR-оборудованием в первом кейсе (17 ч), обучающиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальности, разбирают их основные отличия от виртуальной. Создают собственное AR-приложение (augmented reality — дополненная реальность), отрабатывая навыки работы с не-

обходимым в дальнейшем программным обеспечением, навыки дизайн-проектирования и дизайн-аналитики.

Обучающиеся научатся работать с крупнейшими репозиториями бесплатных трёхмерных моделей, смогут минимально адаптировать модели, имеющиеся в свободном доступе, под свои нужды. Начинается знакомство со структурой интерфейса программы для 3D-моделирования (по усмотрению наставника — 3ds Max, Blender 3D, Maya), основными командами. Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

3.1. Учебный план основного общего образования

3.1.1. Календарный учебный график на 2024/2025 учебный год

Период обучения — сентябрь-май.

Количество учебных недель — 34.

Количество часов — 34.

Режим проведения занятий: 1 раза в неделю.

Учебно – тематический план

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Сентябрь	Л/ПР	1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие (Создавай миры).	Беседа
2	Сентябрь	Л/ПР	1	Введение в технологии виртуальный и дополненной реальности	Беседа
3	Сентябрь	Л/ПР	1	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции	Беседа

4	Сентябрь	Л/ПР	1	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	Беседа
5	Октябрь	Л/ПР	1	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах	Демонстрация решения кейса
6	Октябрь	Л/ПР	1	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	Беседа
7	Октябрь	Л/ПР	1	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства	Демонстрация решения кейса
8	Октябрь	Л/ПР	1	Тестирование и доработка прототипа	Тестирование
9	Ноябрь	Л/ПР	1	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям	Беседа
10	Ноябрь	Л/ПР	1	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку	Беседа
11	Ноябрь	Л/ПР	1	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	Беседа

12	Декабрь	Л/ПР	1	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами	Беседа
13	Декабрь	Л/ПР	1	3D-моделирование разрабатываемого устройства	Беседа
14	Декабрь	Л/ПР	1	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, AutodeskVred)	Беседа
15	Декабрь	Л/ПР	1	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	Беседа
16	Январь	Л/ПР	1	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	Беседа
17	Январь-Февраль	Л/ПР	2	3D-моделирование разрабатываемого устройства	Тестирование
18	Февраль	Л/ПР	1	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности	Демонстрация решения кейса
19	Март	Л/ПР	1	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии	Беседа

20	Март	Л/ПР	1	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления	Беседа
21	Март	Л/ПР	1	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения	Тестирование
22	Март	Л/ПР	1	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	Беседа
23	Апрель	Л/ПР	2	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи	Беседа
24	Апрель	Л/ПР	1	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений	Беседа
25	Апрель	Л/ПР	1	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	Беседа
26	Апрель	Л/ПР	1	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	Беседа
27	Май	ПР	1	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	Беседа
28	Май	ПР	1	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	Демонстрация решения кейсов
29	Май	Л/ПР	2	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры	Беседа

30	Май	Л/ПР	2	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	Демонстрация решения кейсов
----	-----	------	---	--	-----------------------------

Содержание программы курса

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления творческого продукта.

В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Основная форма подачи теории — интерактивные лекции и пошаговые мастер-классы в группах до 12 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, приложения пр.

Тематическое планирование

№ п/п	Разделы программы учебного курса	Всего часов
Образовательная часть		
I.	Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство	
1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»)	1
2	Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	1

3	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции	1
4	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	1
5	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах	1
6	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	1
7	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства	1
8	Тестирование и доработка прототипа	1
9	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям	1
10	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку	1
11	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	1
12	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами	1
13	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, AutodeskFusion 360)	1
14	3D-моделирование разрабатываемого устройства	1
15	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, AutodeskVred)	1

16	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	1
17	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	1
II.	Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения	
18	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности	1
19	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии	1
20	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления	1
21	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения	1
22	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	1
23	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи	1
24	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений	1
25	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	2
26	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	1
27	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	1
28	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	1
29	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры	2

30	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	2
31	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	1
	Всего часов	34

Список литературы

1. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
2. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
3. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
4. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.
5. BjarkiHallgrimsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
6. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.
7. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide.
8. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
9. KoosEissen, RoselienSteur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.
10. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
11. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
12. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
13. Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
14. Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).

Интернет ресурсы:

1. <http://holographica.space>.
2. <http://bevvirtual.ru>.
3. <https://vrgeek.ru>.
4. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/>.
5. <https://geektimes.ru>.
6. <http://www.virtualreality24.ru/>.

7. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>.
8. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost>.
9. <http://www.rusoculus.ru/forums/>.
10. <http://3d-vr.ru/>.
11. VRBE.ru.
12. <http://www.vrability.ru/>.
13. <https://hightech.fm/>.
14. <http://www.vrfavs.com/>.
15. <http://designet.ru/>.
16. <https://www.behance.net/>.
17. <http://www.notcot.org/>.
18. <http://mocoloco.com/>.
19. https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd_1FTA.
20. <https://vimeo.com/idsketching>.
21. [https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta\[\]=design%7Ctyped&term_meta\[\]=sketching%7Ctyped](https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta[]=design%7Ctyped&term_meta[]=sketching%7Ctyped).
22. <https://www.behance.net/gallery/1176939/Sketching-Marker-Rendering>.