

Государственное автономное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Амурский областной институт развития образования»  
Мобильный детский технопарк «Кванториум-28»

**СБОРНИК МАСТЕР-КЛАССОВ  
ПЕДАГОГОВ МОБИЛЬНОГО ДЕТСКОГО ТЕХНОПАРКА  
«КВАНТОРИУМ-28»**



Благовещенск, 2022

Сборник мастер-классов педагогов мобильного Детского технопарка «Кванториум-28». / Сост.: Спицын С.С., Пискаль Т.А., Конев П.А., Васильев В.С., Лагута Р.Я., Гноевенко И.В., Нечипоренко К.Е., Голубев Д.С., Карловский П.М., Алексанов Р.А., Бащенко Б.А. – Благовещенск, 2022, .

Общая редакция: Пашина В.В., Фролова С.О.

В сборнике представлены мастер-классы педагогов дополнительного образования мобильного детского технопарка «Кванториум-28» для обучающихся Амурской области по трем техническим направлениям: «Промышленная робототехника/Промышленный дизайн», «Геоинформационные технологии /Аэротехнологии», «Виртуальная и дополненная реальность/Информационные технологии».

Сборник предназначен для педагогов дополнительного образования кванториумов и центров «Точка роста» технической направленности. Он также может использоваться педагогами «Скорой педагогической помощи».

## Содержание

Введение	4
<b>Промышленная робототехника/Промышленный дизайн</b>	<b>5</b>
Спицын С.С. Елочный конструктор	5
Спицын С.С. Скетчинг	6
Спицын С.С. Принт для футболки	8
Спицын С.С. Рекламный буклет	10
Пискаль Т.А. С бумаги на экран	12
Пискаль Т.А. Введение в покадровую анимацию	14
Пискаль Т.А. Графика через консоль	16
Пискаль Т.А. Нарисуй свой логотип!	18
Конев П.А. Первый робот	19
Конев П.А. Объемные буквы	21
Конев П.А. Брелок	22
Конев П.А. Скретч-игра	23
Васильев В.С. Тыква на Хеллоуин	25
Васильев В.С. Танк с роборукой	27
Васильев В.С. Ручка для 3D-печати	29
Васильев В.С. Проект Робот	31
<b>Геоинформационные технологии/Аэротехнологии</b>	<b>34</b>
Лагута Р.Я. КвадроШашки.	34
Лагута Р.Я. Мир свысока	37
Лагута Р.Я. Моя 3D модель	40
Лагута Р.Я. Наш Мир	46
Гноевенко И.В. Знакомство с БПЛА	50
Гноевенко И.В. Моделировать это просто	54
Гноевенко И.В. Планирование 2.0	57
Гноевенко И.В. Презентация 2.0	59
Нечипоренко К.Е. Змейка.	62
Нечипоренко К.Е. Моя 3D модель	64
Нечипоренко К.Е. Первая игра	66
Нечипоренко К.Е. Шумахер в небе	68
Голубев Д.С. 3D-модель	69
Голубев Д.С. Геосервисы	71
Голубев Д.С. Мини-игра	74
Голубев Д.С. Полет с БПЛА	77
<b>Виртуальная и дополненная реальность/Информационные технологии</b>	<b>79</b>
Карловский П.М. Волшебные воксели.	79
Карловский П.М. Снеговик	80
Карловский П.М. Простой AR	83
Карловский П.М. Мир виртуальной реальности	86
Алексанов Р.А. Введение в дополненную реальность	88
Алексанов Р.А. Работа с САПР MagicaVoxel	90
Алексанов Р.А. Создание приложения дополненной реальности с помощью игрового движка Unity	93
Алексанов Р.А. Введение в виртуальную реальность	96
Бащенко Б.А. Low Poly карта	99
Бащенко Б.А. Уникальный 3D персонаж	100
Бащенко Б.А. Шаблон видеоигры	101
Бащенко Б.А. Prefab для VR	103

## ВВЕДЕНИЕ

Детский технопарк «Кванториум» - это новая модель дополнительного образования детей и молодежи, направленная на раннюю подготовку кадров в сфере инженерных наук, основанная на проектной командной деятельности. Проект реализуется в рамках инициативы Агентства стратегических инициатив «Новая модель системы дополнительного образования детей» по всей стране. Он призван создать новый российский образовательный формат для детей, результатом внедрения которого может стать патент на изобретение или отложенный контракт с ведущими промышленными предприятиями региона.

Детские технопарки «Кванториум» в регионах страны – это площадки, оснащенные высокотехнологичным оборудованием, позволяющим разрабатывать, тестировать и внедрять инновационные технологии и идеи.

Мобильный технопарк «Кванториум-28» - это структурное подразделение детского технопарка «Кванториум-28» в г. Благовещенске.

Целью деятельности мобильного технопарка «Кванториум-28» является обеспечение детей, проживающих в сельской местности и малых городах Амурской области, образовательной инфраструктурой, в условиях которой обучающиеся осваивают актуальные и востребованные знания, навыки, компетенции в результате реализации дополнительных общеобразовательных программ технической направленности. Мобильный технопарк «Кванториум-28» функционирует в рамках регионального проекта, обеспечивающего достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Мобильный технопарк включает в себя два транспортных средства, оборудованных средствами обучения и воспитания, каждое из которых осуществляет работу в шести агломерациях (группах городов и поселений), объединяющих образовательные организации. Например, в 2021/22 учебном году на площадках мобильного технопарка было обучено 2865 школьников 12-17 лет по дополнительным образовательным общеразвивающим программам в 12 районах Амурской области.

Кроме реализации дополнительных образовательных программ педагогами мобильного технопарка «Кванториум-28» проводится большое количество мероприятий, в том числе мастер-классов.

Мастер-класс – это эффективная форма передачи знаний и умений, обмена опытом обучения и воспитания, центральным звеном которой является демонстрация оригинальных методов освоения определенного содержания при активной роли всех участников занятия. Форма мастер-класса позволяет приобрести реальный практический опыт в создании предметной среды, технического моделирования.

В данном сборнике представлены 44 мастер-класса 11 педагогов мобильного детского технопарка «Кванториум-28», которые проводятся для обучающихся Амурской области по трем техническим направлениям: «Промышленная робототехника/ Промышленный дизайн», «Геоинформационные технологии/ Аэротехнологии», «Виртуальная и дополненная реальность/ Информационные технологии».

НАПРАВЛЕНИЕ  
ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА/ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН

**Мастер-класс «Ёлочный конструктор»**

**Составитель:** *Спицын Сергей Сергеевич*

**Категория мастер-класса:** углублённый, требуются навыки работы в программе Blender.

**Примерный возраст обучающихся:** 12-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** Флипчарт, компьютеры, интерактивная доска для проведения презентации, ПО Blender, 3Dпринтер.

**Цель:** подготовить 3D модель ёлочной игрушки для печати на принтере.

**Задачи:**

- разработка дизайн-концепции, выполнение эскизного поиска.
- знакомство с интерфейсом графического редактора Blender.
- трехмерное моделирование елочной игрушки.

**Предполагаемые результаты обучения**

**Артефакты:** цифровая модель елочной игрушки, готовая к печати на 3D принтере.

**Soft skills:** - развитие пространственного мышления, умение строить модель объекта на основе его значимых свойств; способность осознанно отказываться от образца; умение комбинировать и видоизменять идеи, в том числе декомпозировать их; умение четко и ясно формулировать цель и соответствующие задачи; умение грамотно организовывать рабочее место и время.

**Hard skills:** дизайн-аналитика; дизайн-проектирование; скетчинг; вариантное проектирование; объёмно-пространственное мышление; 3D-моделирование.

**Краткое описание**

В течение данного мастер-класса обучающиеся, знакомясь с особенностями графического редактора Blender, технологиями трехмерного моделирования и печати, смогут сформировать уникальные компетенции в области промышленного дизайна.

**План проведения/ алгоритм действий:**

- разработка дизайн-концепции, выполнение эскизного поиска – 30 мин;
- знакомство с интерфейсом графического редактора Blender- 20 мин;
- трехмерное моделирование елочной игрушки – 45 мин;
- рефлексия – 5 мин.

**Сценарий (ход проведения)**

- 1.«Мозговой штурм» на тему «конструктор». Необходимо вспомнить как можно больше разнообразных конструкторов (лего, мозаика, пазлы и т.п.).
2. Знакомство с дополнительными примерами конструкторов и сборно-разборных игрушек, приведёнными педагогом.
3. Зарисовка всех видов соединения деталей, используемых в конструкторах.
4. Особенности 3D печати, её возможности.
5. Разработка и создание эскизов (не менее трёх) сборно-разборных ёлочных игрушек, которые можно будет напечатать на 3D-принтере.
6. Рассмотрение предложенных эскизов с точки зрения оригинальности идеи и её реализуемости. Выбор наиболее оптимального варианта и его доработка
7. Знакомство с интерфейсом графического редактора Blender.

8. Трехмерное моделирование игрушки.

9. Рефлексия по итогам мастер-класса.



### Рекомендации в помощь педагогу

1. При постановке задач необходимо направлять ход мыслей детей от общих задач к частным (например, эскизы, моделирование, печать). Эскизы (изучение видов конструкторов, разработка идей, зарисовка эскизов, выбор рабочего варианта, доработка выбранного варианта) Моделирование (изучение программы, а уже потом моделирование) Печать (подготовка файла под печать, печать, постпечатная обработка).
2. При организации дискуссии необходимо контролировать время обсуждения, записывать идеи детей на стикеры, чтобы в последующем сравнить их предложения.
3. При разработке эскиза игрушки можно использовать прием построения классической карты ассоциаций.
4. При выполнении обучающимися 3D моделирования начинайте с самых простых вариантов. Особое внимание нужно обратить на выполнение модели в реальных размерах, на учет толщины объекта, чтобы детали в дальнейшем хорошо состыковывались. Также стоит учесть, что пластик PLA после печати даёт небольшую усадку, поэтому между состыковываемыми деталями лучше делать зазор 0,25 мм.
5. В процессе выполнения обучающимися заданий обращайтесь внимание на малейшие успехи детей, анализируйте ошибки и планируйте их коррекцию.

### Мастер-класс «Скетчинг»

**Составитель:** *Спицын Сергей Сергеевич*

**Категория мастер-класса:** вводный, стандартная школьная подготовка, соответствующая возрасту ребенка, без углубленных знаний. Работа не требует специальной художественной подготовки.

**Примерный возраст обучающихся:** 12-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** бумага формат А3, шариковые ручки, карандаши разной твердости, картон для скетчинга, профессиональные маркеры для дизайнерского скетчинга (маркеры, которыми можно делать плавные переходы от светлого к темному, различных цветов, например, COPIC или Letraset), белила, набор гипсовых фигур, бытовые предметы для рисунка с натуры, флипчарт, компьютер с доступом в Интернет, интерактивная доска для проведения презентации.

**Цель:** освоение начальных профессиональных навыков скетчинга.

**Задачи:**

- познакомиться с техникой скетчинга;
- изучить методы визуализации идей;
- выполнить быстрые рисунки в технике скетчинг.

**Планируемые результаты обучения**

**Артефакт:** рисунки в технике скетчинг.

**Soft skills:** креативное мышление, аналитическое мышление, исследовательские навыки внимание и концентрация.

**Hard skills:** дизайн-проектирование, объемно-пространственное мышление, передача различных фактур материалов техника скетчинга маркерами.

**Краткое описание**

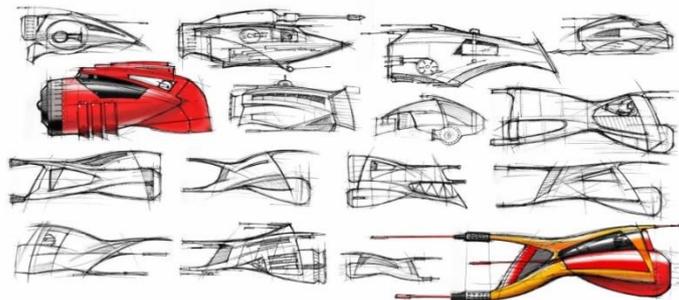
В ходе мастер-класса обучающиеся познакомятся с методами визуализации своих идей и получат навыки выполнения рисунков в технике скетчинг.

**План проведения/ алгоритм действий:**

- знакомство с техникой скетчинга – 15 мин.;
- изучение методов визуализации идей – 15 мин.;
- выполнение обучающимися быстрых рисунков в технике скетчинг- 40 мин.;
- защита своих творческих идей -15 мин.;
- рефлексия – 5 мин.

**Сценарий (ход проведения)**

- 1.Поиск обучающимися информации о скетчинге в сети Интернет.
- 2.Визуализация идей. Понятие визуализации, инструменты и методы визуализации идей. Обсуждение предложенных идей.
3. Работа в технике скетчинг. Наставник на флипчарте показывает зарисовки в технике скетчинга. Ведет беседу о видах и жанрах скетчинга. Рисовать простые скетчи можно с помощью базовых элементов: линий, точек, квадратов, треугольников и кругов. Также с объемными фигурами: цилиндр, конус, шар и т.д. Чтобы усложнить скетчи, можно использовать особые правила. Объекты изображают в соответствии с законами перспективы. Например, чем ближе человек, тем он больше. При изображении пейзажей задний план часто исчезает в легком тумане. Или чем дальше предмет, тем более синий оттенок он имеет. Форма предмета задается с помощью света и тени. Свет на бумаге уже есть до того, как мы начнем рисовать. Работа над рисунком — это удаление света и создание тени. Тень создает форму объекта и определяет пространство. Области на рисунке заполняются цветом с помощью штриховки и растушевки. Штриховка — это нанесение линий разной толщины на некотором расстоянии друг от друга. Штрихи могут быть разной формы, пересекаться или накладываться друг на друга. Штрихи можно растушевывать по листу и получить более мягкий переход цвета.
- 4.Обсуждение работ.
5. Рефлексия.





#### Список использованных источников:

1. Михеева Е. П. и др. «Скетчбук, который научит вас рисовать».
2. Робин Ланда. «Визуальное мышление».
3. Роэм Дэн «Скетчи. 50 креативных заданий для дизайнеров».
4. Уитни Шерман <https://studfiles.net/preview/5567986/page:20/> <http://www.classes.ru/all-russian/russian-dictionary-Ushakov-term-27952.htm>.
5. Группа <https://www.flickr.com/groups/thesketchnotehandbook/pool/> Koos Eissen, Roselien Steur «Sketching: Drawing Techniques for Product Designers» / Hardcover 2009 Kevin Henry «Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design)» / Paperback 2012.

### Мастер-класс «Принт для футболки»

Составитель: Спицын Сергей Сергеевич

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** 12-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ПО Adobe Photoshop

**Цель:** создание эскиза принта для футболки и оцифровка его в программе Adobe Photoshop.

**Задачи:**

- разработка эскиза принта футболки;
- знакомство с интерфейсом Adobe Photoshop;
- оцифровка эскиза в программе Adobe Photoshop.

**Планируемые результаты обучения**

**Артефакт:** цифровой mock-up объекта дизайна.

**Soft skills:** работа в команде, коммуникационные навыки.

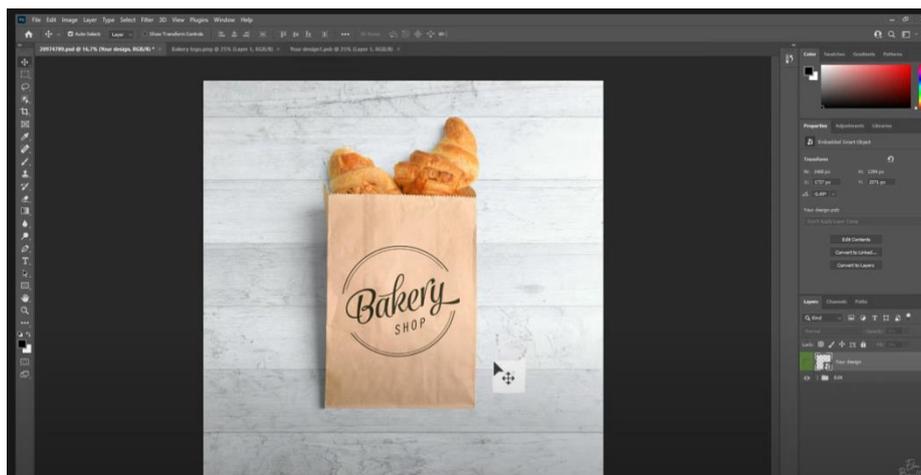
**Hard skills:** скетчинг, навык работы в программе Adobe Photoshop (разбор рабочей области «Рисование»), навык корректного сохранения файлов.

**Краткое описание**

В течение мастер-класса обучающиеся познакомятся с технологиями печати и способами разработки изображений, переносимых на ткань, научатся использовать информационные технологии в разработке эскиза принта футболки.

## План проведения/ алгоритм действий:

- знакомство с существующими технологиями печати – 10 мин.;
- формирование рабочих групп и генерация идей – 10 мин.;
- эскизирование: создание готового варианта – 20 мин.;
- знакомство с интерфейсом и нужными инструментами в Adobe Photoshop- 20 мин.;
- оформление готового изображения, публикация результатов – 35 мин.;
- рефлексия – 5 мин.



## Сценарий (ход проведения)

Мы получили заказ: для запуска интернет-магазина одежды необходимо разработать варианты изображений (принтов) для молодежных футболок и продемонстрировать их заказчику.

1. Знакомство с существующими технологиями печати. Вопросы для обсуждения: «Много ли в вашем гардеробе вещей с принтами? Какие способы переноса картинок на ткань вы знаете? Бывали ли вы на экскурсиях в типографии? Видели ли цех по изготовлению печатной продукции?»
2. Формирование рабочих групп.
3. Обсуждение психологических особенностей и интересов выбранной целевой группы и последующая генерация тем. Вопросы для обсуждения: «Какие темы наиболее близки подросткам вашего поколения? Давайте вместе создадим «кластер интересов» и зафиксируем на стикерах. От чего зависит выбор цветового решения изображения? Следите за трендами в дизайне одежды? На какие места футболок/свитшотов/бомберов производители и дизайнерские студии чаще наносят принт в последнее время?»
4. Эскизирование: создание готового варианта.

5. Знакомство с интерфейсом и нужными при работе инструментами в Adobe Photoshop.
6. Объяснение принципа работы на графическом планшете.
7. Перевод изображения в цифровой формат.
8. Оформление готового изображения.
9. Оформление mock-up'ов футболки: определяемся с местом нанесения и размером макета.
10. Допечатная подготовка и отправка макетов на печать в местную либо любую городскую типографию.
11. Оформление постера с этапами работы.
12. Публикация результатов в соц. сети.
13. Рефлексия. Во время рефлексии важно рассказать ребятам о том, что будет происходить с их макетами дальше. Обозначить примерные сроки готовности изделия. Для обсуждения освоенных навыков можно воспользоваться методом «Не знал-Знаю-Хочу узнать»: что было для них наиболее интересно, каков их инсайт; чему они научились за время кейса, что нового узнали и о чем еще им было бы интересно узнать из этой области.
14. По готовности – фотофиксация результатов.

### **Рекомендации в помощь педагогу**

1. Заранее договориться с администрацией учебного заведения о процессе осуществления печати на футболках в образовательных целях при помощи сторонних организаций (для того, чтобы наставник не брал на себя дополнительные расходы).

2. Наставнику рекомендуется самостоятельно распределять обязанности внутри образованных команд и курировать их работу при помощи, к примеру, общей канбан-доски или онлайн приложений (Padlet, Trello и т.п.).

3. Для создания эскизов можно воспользоваться следующим методом командного рисования: ставится 3-4 стола по кругу, за каждым закрепляется определенная тематика, ранее обозначенная учащимися совместно с наставником. На столах размещается лист формата А3, учащиеся берут твердые чернографические карандаши. К каждому столу участники процесса подходят группами по 4-5 человек и по сигналу в течение минуты заполняют лист изображениями на ту тему, которая закреплена за столом. По истечению времени группы переходят от стола к столу по часовой стрелке или против нее (по решению наставника). Все продолжается до того момента, пока каждый лист не будет полностью оформлен. После готовые изображения следует обвести нетолстым маркером (1-2 мм), стереть остатки карандаша и приступить к оцифровке получившихся контуров.

## **Мастер-класс «Рекламный буклет»**

**Составитель:** *Спицын Сергей Сергеевич*

**Категория мастер-класса:** углублённый.

**Примерный возраст обучающихся:** 12-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** Маркеры для флипчарта, бумага (формат А4 или А3), ручка, карандаш, ластик, профессиональные маркеры для скетчинга; Флипчарт, компьютеры, интерактивная доска для проведения презентации; *Программное обеспечение:* Microsoft Office, Power Point или Adobe Acrobat, Adobe Photoshop.

**Цель:** освоение навыка вариантного дизайн-проектирования на примере создания рекламного буклета.

## Задачи:

- знакомство с основами дизайн-проектирования;
- знакомство с принципами рисования в программном пакете AdobePhotoshop;
- создание рекламного буклета в программе AdobePhotoshop.

## Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** презентация рекламного буклета.

**Soft skills:** командная работа, умение отстаивать свою точку зрения, навык публичного выступления, навык представления и защиты проекта, креативное мышление, аналитическое мышление, критическое мышление, внимание и концентрация.

**Hard skills:** дизайн-аналитика, дизайн-проектирование, методы генерирования идей, работа с инфографикой, скетчинг, работа со стилистикой и формообразованием, объемно-пространственное мышление, работа с графическими редакторами, верстка, презентация.

## Краткое описание

Обучающиеся освоят навыки вариантного дизайн-проектирования, познакомятся с интерфейсом графического редактора AdobePhotoshop, попробуют разработать собственный рекламный продукт.

## План проведения/ алгоритм действий:

- знакомство с основами дизайн-проектирования- 10 мин.;
- разработка дизайн-концепции- 20 мин.;
- оформление карт на AdobePhotoshop- 15 мин.;
- знакомство с принципами рисования в программном пакете с помощью планшетов- 15 мин.;
- разработка рекламного буклета -25 мин.;
- рефлексия – 5 мин.

## Сценарий (ход проведения)

1. Знакомство с информацией об отрасли, с которой придется работать.
2. Разделение учеников на команды по 4-5 человек, которые выполняют упражнения на сплочение. Составление схемы отрасли каждой командой.
3. Рассказ наставника об отличии проблемы от задачи и гипотезы. Работа в мини-группах по постановке проблемы и предложению гипотез.
4. Анализ и оценка существующих решений этой проблемы. Предлагаются собственные идеи решения. Наставник объясняет важность перспективы и тона. Идеи формируются в виде описания и эскизов
5. Рассказ наставника об основах колористики. Идеи формируются в виде описания и эскизов. Презентация и выбор идеи для дальнейшего развития. Составление плана.
6. Детальная разработка выбранной идеи в ПО Photoshop CC. Знакомство с принципами рисования в программном пакете с помощью планшетов и с интерфейсом графического редактора AdobePhotoshop.
7. Презентация рекламного буклета.
8. Рефлексия.





### Список используемых источников:

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

### Мастер-класс «С бумаги на экран»

Составитель: Пискаль Тимофей Александрович

**Категория мастер-класса:** вводный, не требуются специальные навыки.

**Примерный возраст обучающихся:** 10-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 1 час.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбук, проектор / электронная доска, выход в сеть “Интернет”, персональные компьютеры или ноутбуки с предустановленным ПО, скетчбук / лист бумаги, карандаши.

**Цель:** получить начальные навыки в использовании векторной графики.

## Задачи:

- познакомить обучающихся с понятием векторной графики;
- рассмотреть особенности векторной графики, ее плюсы и минусы;
- обучить основным навыкам работы с графическим редактором векторной графики “CorelDRAW”.

## Краткое описание

Мастер-класс познакомит обучающихся с понятием векторной графики, ее особенностями, областями ее применения. Дети на практике познакомятся с одним из популярных графических редакторов векторной графики “CorelDRAW” и получат базовые навыки работы с данной средой через перенос изображенного на бумаге в векторную графику в компьютерной среде.

## План проведения/ алгоритм действий:

- знакомство с видами компьютерной графики, обсуждение особенностей векторной графики – 10 мин.;
- выполнение рисунка на бумаге, перенос изображения на экран – 10 мин.;
- знакомство с интерфейсом программы “CorelDRAW”, перенос изображения в векторную графику - 20 мин.;
- подведение итогов, рефлексия – 5 мин.

## Сценарий (ход проведения)

Знакомство, обсуждение вопросов: “Что такое компьютерная графика? Какие виды компьютерной графики бывают?” Рассуждение на тему графики, что такое растровая графика, а что такое векторная, а также чем они отличаются.

Демонстрирование отличия растровой графики от векторной на экране. Показываем, что сколько бы мы не приближали, качество изображения не снизится. Рассуждение “Где может использоваться векторная графика?”

Обучающиеся рисуют быстрый произвольный скетч, например кораблик или самолет на бумаге.

Переносим нарисованное в качестве изображения на экран. Изображение будет служить фоном для нашего рабочего пространства.

Запускаем предустановленную программу “CorelDRAW” и знакомимся с интерфейсом. Создаем примитивные объекты, а также меняем их свойства.

Показываем, как обводить по контурам необходимую область с помощью инструмента “Перо”.

Даем детям перенести свое изображение в векторную графику, помогая по необходимости, а также отвечая на вопросы обучающихся.

Подводим итоги встречи, смотрим и оцениваем логотипы обучающихся.

## Планируемые результаты обучения

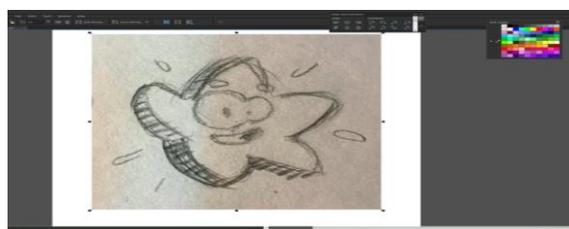
**Артефакт:** произвольно созданное обучающимися изображение в векторной графике.

**Soft skills:** самопрезентация, нацеленность на результат, креативное мышление.

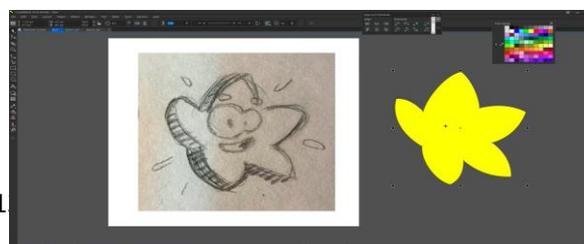
**Hard skills:** первичные навыки работы с векторной графикой, навыки работы с графическим редактором “CorelDRAW”, в особенности с инструментом “Перо”.

## Приложение

Интерфейс графического редактора “CorelDRAW”.



1



## Мастер-класс «Введение в покадровую анимацию»

Составитель: Пискаль Тимофей Александрович

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** 10-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбук, проектор, интернет, компьютеры с предустановленным ПО (Photoshop).

**Цель:** знакомство с основными инструментами Photoshop, в том числе окном “Шкала времени”.

**Задачи:**

- познакомить обучающихся с понятиями промышленный дизайн;
- научить пользоваться инструментами Photoshop;
- сформировать основные навыки работы в среде Photoshop;
- развить навыки абстрактного мышления и фантазии.

**Краткое описание**

В процессе проведения мастер-класса обучающиеся познакомятся с основными понятиями и принципами анимации. На практике дети создадут свою первую анимацию.

**План проведения/ алгоритм действий:**

Этапы мастер-класса	Содержание деятельности	Деятельность слушателя	Методы, приемы	Время
Организационный момент	Приветствие участников мастер - класса; Презентация площадки и знакомство с аудиторией; Постановка цели и задач мастер-класса.	Участвуют в диалоге.	Беседа	10 мин.
Введение в компетенцию Промышленный дизайн	Лекция – введение в компетенцию - Промышленный дизайн.	Слушают, запоминают, отвечают на поставленные вопросы.	Лекция (Презентация, видеоматериалы, готовые проекты).	25 мин.
Знакомство с технологиями Промышленного дизайна. <b>Промышленный дизайн.</b>	Изучение принципов работы в среде и создание анимации.	Применяют на практике полученные знания.	Мастер-класс преподавателя, практическое задание	45 мин.
Заключительный этап	Подведение итогов, формулирование выводов, самооценка участников своей работы на занятии, рефлексия.	Активно участвуют в обсуждении итогов проведенного мастер-класса	Беседа	10 мин.

## Сценарий (ход проведения)

**Педагог:** Проведение лекции о технологиях в сфере Промышленного дизайна. Рассказывает суть технологии промышленного дизайна, историю создание, категоризацию аппаратного обеспечения и суть его применения в реальных сферах деятельности общества.

**Слушатель:** Активное обсуждение, отвечает на поставленные вопросы.

**Педагог:** Рассказывает про принципы работы инструментами Photoshop в том числе с окном “Шкала времени”. Изучение принципов работы в среде и создание анимации, знакомство с техническими характеристиками и функциональными возможностями. Даёт практическое задание для общего понимания принципов правильной работы с ПО.

Шаги выполнения работы:

1. Создание документа (рис. 1).
2. Изучение основных инструментов рисования (Примитивы, карандаш, кисть, ластик, палитра и т.п).
3. Знакомство с временной шкалой.
4. Размещение порядка кадров (рис. 2).
5. Экспорт в GIF (рис. 3).
6. Определение результатов.

## Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** созданная обучающимися анимация.

**Soft skills:** креативное мышление, пространственное мышление, проектное мышление.

**Hard skills:** навыки создания анимации в графическом редакторе Adobe Photoshop.

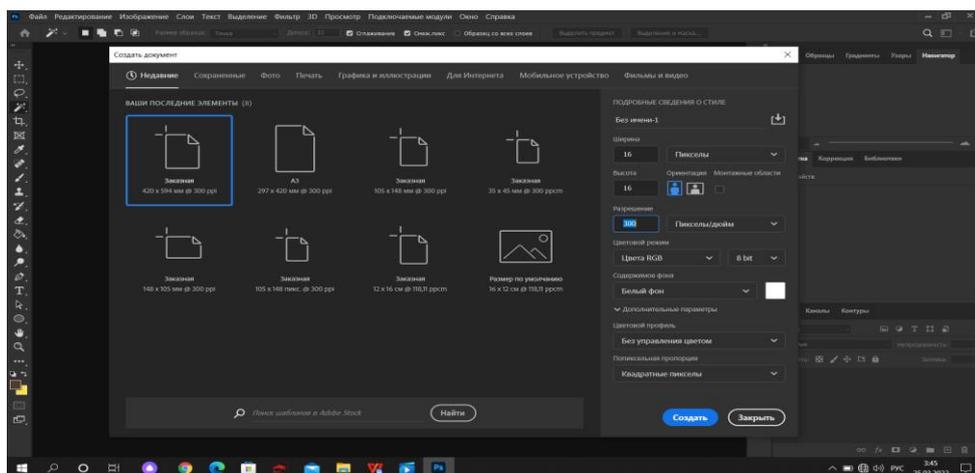


Рис 1 – создание пиксельного документа

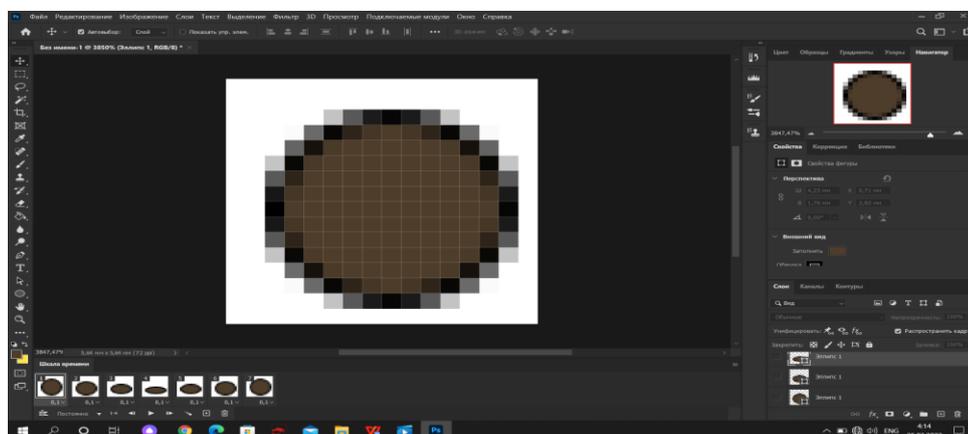


Рис 2 – Создание примитива и размещение его на временной шкале

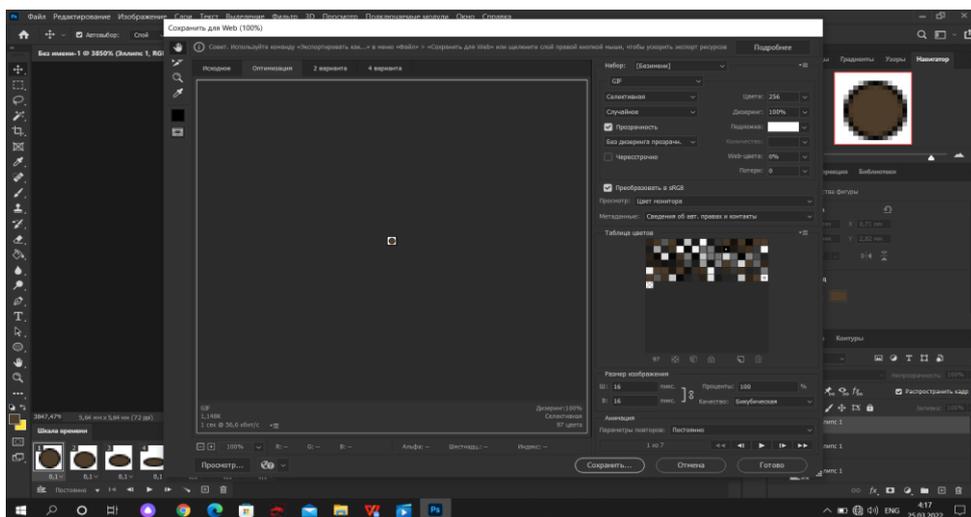


Рис 3 – экспорт готовой анимации

### Список используемых источников:

1. <https://steam.com> - электронный ресурс (Программное обеспечение).
2. <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2321.pdf> - электронный ресурс (Основные понятия).

## Мастер-класс «Графика через консоль»

Составитель: Пискаль Тимофей Александрович

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** 10-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 1 час.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбук, проектор / электронная доска, выход в сеть Интернет, персональные компьютеры или ноутбуки с предустановленным ПО.

**Цель:** получить начальные навыки применения компьютерной графикой в консольных редакторах.

### Задачи:

- познакомить обучающихся с понятием компьютерной графики в целом;
- обсудить особенности компьютерной графики;
- обучить основным навыкам работы с компьютерной графикой в консольных редакторах.

### Краткое описание

Обучающиеся познакомятся с понятием компьютерной графики, ее особенностями, областями ее применения. Обучающиеся на практике научатся работать напрямую, через консольные редакторы с фото- и видеообработкой.

### План проведения/ алгоритм действий:

- знакомство с историей развития и видами компьютерной графики – 10 мин.;
- знакомство и практическая работа в консольном редакторе ImageMagick – 10 мин.;
- знакомство и практическая работа консольный видеоредактор “FFMPEG” – 20 мин.;
- подведение итогов, рефлексия – 5 мин.

## Сценарий (ход проведения)

Знакомство: как человек видит и обрабатывает свет и цвет?

Обсуждение вопросов: “Что такое компьютерная графика? Какие виды компьютерной графики бывают?” История развития компьютерной графики.

“В этот раз мы будем работать не с уже готовыми распространенными графическими редакторами, такими как Photoshop, CorelDRAW, 3DSMax, а в текстовом редакторе с командной строкой.”

Запускаем предустановленный консольный редактор ImageMagick. Обрабатываем несколько заранее подготовленных изображений (13 минут).

Запускаем предустановленный консольный видеоредактор “FFMPEG” и знакомимся с интерфейсом. Делаем различные манипуляции и обработку заранее подготовленных видеофайлов, обрезку, наложение (20 минут).

Подводим итоги встречи, смотрим и оцениваем результаты обучающихся (5 минут).

## Планируемые результаты обучения

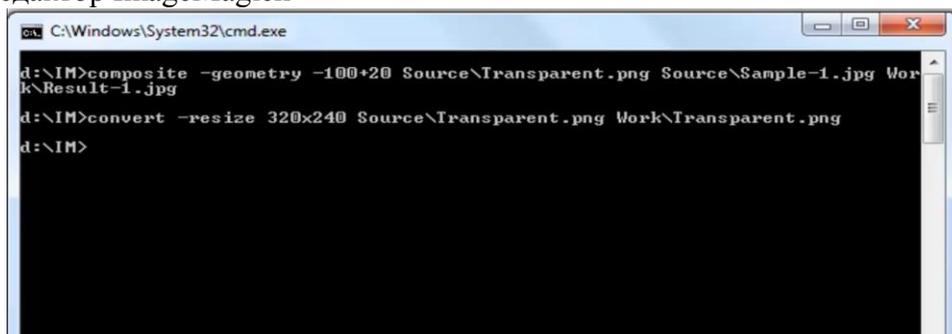
**Артефакт:** обработанное изображение и видео в консольных редакторах.

**Soft skills:** структурное мышление, нацеленность на результат.

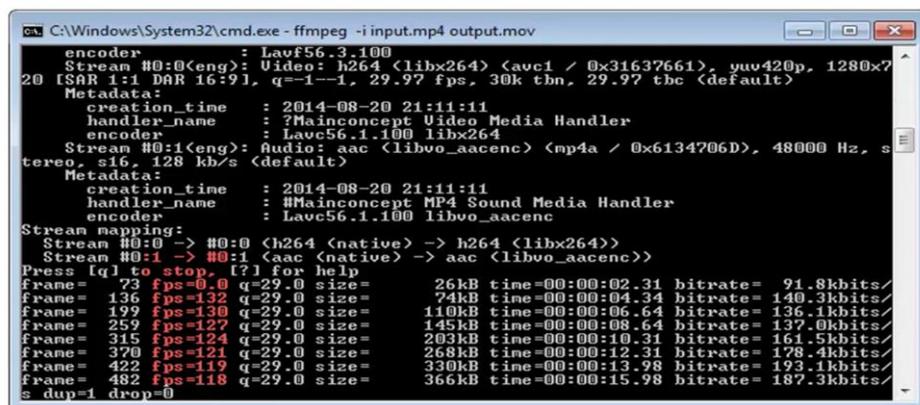
**Hard skills:** навыки работы с компьютерной графикой через консольные редакторы ImageMagick и FFMPEG.

## Приложения

### Консольный редактор ImageMagick



### Консольный видеоредактор FFMPEG



```
encoder      : Lavf56.3.100
Stream #0:0<eng>: Video: h264 (libx264) (avc1 / 0x31637661), yuv420p, 1280x720 [SAR 1:1 DAR 16:9], q=-1--1, 29.97 fps, 30k tbn, 29.97 tbc (default)
Metadata:
  creation_time   : 2014-08-20 21:11:11
  handler_name    : ?Mainconcept Video Media Handler
  encoder         : Lavc56.1.100 libx264
Stream #0:1<eng>: Audio: aac (libvo_aacenc) (mp4a / 0x6134706D), 48000 Hz, stereo, s16, 128 kb/s (default)
Metadata:
  creation_time   : 2014-08-20 21:11:11
  handler_name    : #Mainconcept MP4 Sound Media Handler
  encoder         : Lavc56.1.100 libvo_aacenc
Stream mapping:
  Stream #0:0 -> #0:0 (h264 (native) -> h264 (libx264))
  Stream #0:1 -> #0:1 (aac (native) -> aac (libvo_aacenc))
Press [q] to stop, [?] for help
frame= 73 fps=0.0 q=29.0 size= 26kB time=00:00:02.31 bitrate= 91.8kbits/s
frame= 136 fps=132 q=29.0 size= 74kB time=00:00:04.34 bitrate= 140.3kbits/s
frame= 199 fps=130 q=29.0 size= 110kB time=00:00:06.64 bitrate= 136.4kbits/s
frame= 259 fps=127 q=29.0 size= 145kB time=00:00:08.64 bitrate= 137.0kbits/s
frame= 315 fps=124 q=29.0 size= 203kB time=00:00:10.31 bitrate= 161.5kbits/s
frame= 370 fps=121 q=29.0 size= 268kB time=00:00:12.31 bitrate= 178.4kbits/s
frame= 422 fps=119 q=29.0 size= 330kB time=00:00:13.98 bitrate= 193.1kbits/s
frame= 482 fps=118 q=29.0 size= 366kB time=00:00:15.98 bitrate= 187.3kbits/s
s dup=1 drop=0
```

## Мастер-класс «Нарисуй свой логотип!»

Составитель: Пискаль Тимофей Александрович

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** 10-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 1 час.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбук, проектор / электронная доска, выход в сеть “Интернет”, персональные компьютеры или ноутбуки с предустановленным ПО Adobe Photoshop.

**Цель:** получить начальные навыки применения векторной графики в промышленном дизайне.

**Задачи:**

- познакомить обучающихся с понятием векторной графики;
- рассмотреть особенности векторной графики, ее плюсы и минусы;
- обучить основным навыкам работы с графическим редактором векторной графики “Adobe Illustrator”.

### Краткое описание

Мастер-класс познакомит обучающихся с понятием векторной графики, ее особенностями, областями ее применения. Дети на практике познакомятся с одним из популярных графических редакторов векторной графики “Adobe Illustrator” и получат базовые навыки работы с данной средой.

### План проведения/ алгоритм действий:

- знакомство с историей развития и видами компьютерной графики – 10 мин.;
- презентация программы “Adobe Illustrator” – 10 мин.;
- практическая работа: создание собственного логотипа – 20 мин.;
- подведение итогов, рефлексия – 5 мин.

### Сценарий (ход проведения)

“Что такое компьютерная графика? Какие виды компьютерной графики бывают? Рассуждение на тему графики, что такое растровая графика, а что такое векторная, а также чем они отличаются.

Демонстрирование отличия растровой графики от векторной на экране. Показываем, что сколько бы мы не приближали, качество изображения не снизится. Рассуждение “Где может использоваться векторная графика?”

Запускаем предустановленную программу “Adobe Illustrator” и знакомимся с интерфейсом. Создаем примитивные объекты, а также меняем их свойства.

Демонстрируем обучающимся примеры современных логотипов и быстро создаем свой.

Организация самостоятельной практической работы: создание собственного логотипа.

Подводим итоги встречи, смотрим и оцениваем логотипы обучающихся.

### Планируемые результаты обучения

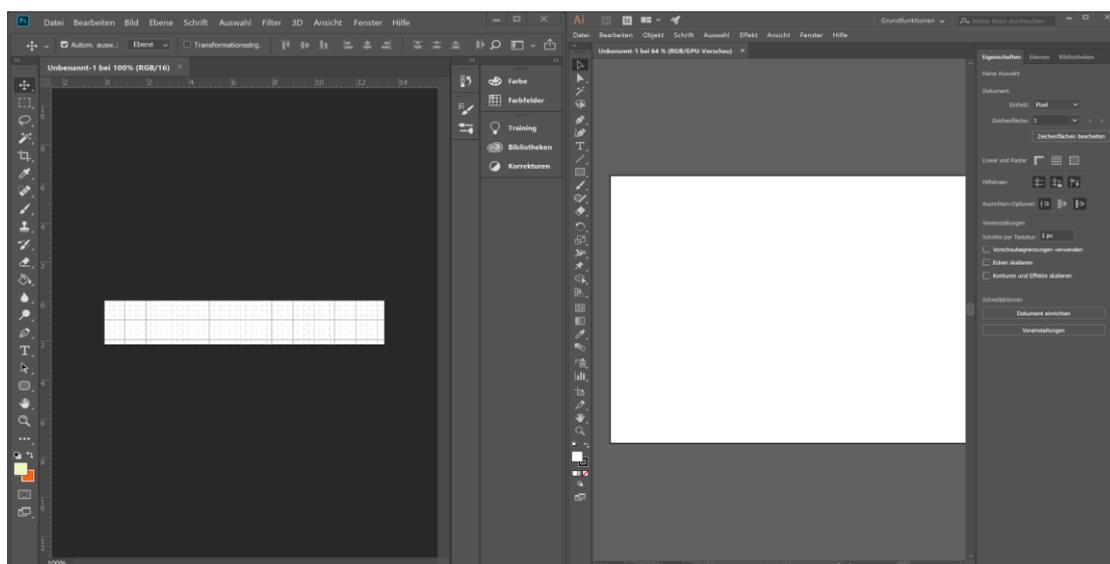
**Артефакт:** созданный индивидуальный логотип в векторной графике.

**Soft skills:** самопрезентация, нацеленность на результат, креативное мышление.

**Hard skills:** первичные навыки работы с векторной графикой, четкое понимание области применения, навыки работы с графическим редактором “Adobe Illustrator”.

## Приложения

### Интерфейс графического редактора Adobe Illustrator



### Мастер-класс «Первый робот»

Составитель: *Конев Павел Александрович*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** 12-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбуки, базовый набор mindstorms ev3 lego education.

**Цель:** формирование начальных навыков сборки и программирования роботов.

**Задачи:**

- знакомство с направлением «Робототехника»;
- сборка робота;
- программирование робота на движение по заданным параметрам.

**Краткое описание**

Обучающимся предложено познакомиться с направлением «Робототехника», собрать своего робота по инструкции из набора mindstorms ev3 lego education, запрограммировать его на автономное движение и остановки по датчику света.

**План проведения/ алгоритм действий:**

- знакомство с направлением «Робототехника»- 15 мин.;
- сборка робота из набора mindstorms ev3 lego education - 30 мин.;
- программирование робота на автономное движение и остановки по инфракрасному датчику- 30 мин.;
- представление своего робота- 10 мин.;
- рефлексия – 5 мин.

### Сценарий (ход проведения)

Знакомство с направлением «Робототехника», рассказ наставника о направлении.

Сборка робота из набора mindstorms ev3 lego education . Необходимо чётко определить количество участников и грамотно их разместить. Участникам мастер-класса должно быть удобно работать в созданном мастером пространстве. Если есть зрители, то надо учитывать и удобство восприятия для зрителей.

Программирование робота на автономное движение и остановки по инфракрасному датчику.

Представление своего робота, обсуждение результатов работы.

Рефлексия.

### Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** робот из набора mindstorms ev3 lego education.

**Soft skills:** креативное мышление, аналитическое мышление, критическое мышление, методы дизайн-анализа, внимание и концентрация.

**Hard skills:** умение работать с базовым набором mindstorms ev3 lego education, умение программировать.

### Приложение:



Рис 1 – Пример собираемого робота

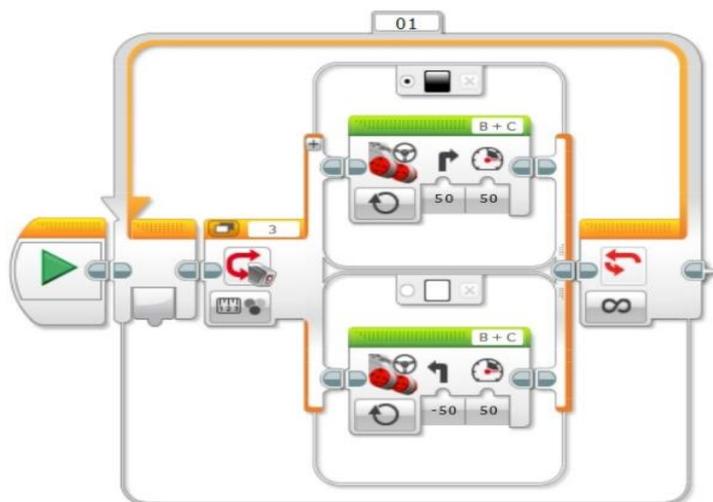


Рис 2 – Алгоритм движения по линии

## Мастер-класс «Объёмные буквы»

Составитель: *Конев Павел Александрович*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** 12-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбуки с предустановленной программой Blender.

**Цель:** освоение начальных навыков работы с объектами в программе Blender.

**Задачи:**

- знакомство с программой Blender,
- моделирование объемных букв в программе Blender.

### Краткое описание

Обучающимся предложено ознакомиться с такой программой как Blender, для моделирования объёмных объектов, в ходе знакомства с программой им предложено воссоздать объёмные фигуру, которая состоит из двух букв, покрасить ее в цвет и сделать анимацию кручения.

### План проведения/ алгоритм действий:

- презентация педагогом программы Blender – 20 мин.;
- обсуждение практического задания – 15 мин.;
- моделирование объемных букв в программе Blender – 45 мин.;
- рефлексия – 10 мин.

### Сценарий (ход проведения)

Презентация педагогом программы Blender. В начале преподаватель выдает теоретический материал, как работать в программе, а также демонстрирует необходимые функции, чтобы учащиеся смогли выполнить поставленную задачу.

Обсуждение практического задания.

Моделирование объемных букв в программе Blender. Обучающиеся создают объёмную фигуру, которая состоит из двух букв, окрашивают ее в цвет и делают анимацию кручения.

Представление и обсуждение выполненных работ.

Рефлексия.

### Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** цифровая модель объемных букв в программе Blender

**Soft skills:** аналитическое мышление, исследовательские навыки, внимание, концентрация.

**Hard skills:** базовое понимание программы Blender, объемно-пространственное мышление, умение работать с программными продуктами.

**Приложение:**

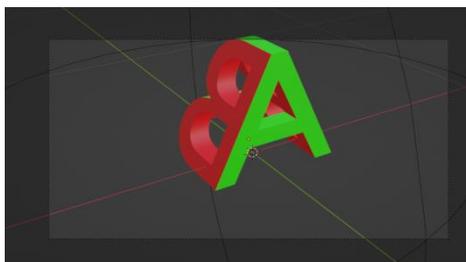


Рисунок 1 – Планируемый результат

## Мастер-класс «Брелок»

Составитель: *Конев Павел Александрович*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** 12-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** бумага формат А4, шариковые ручки, картон или трубчатые коврики, скотч, 3D-ручки, компьютер с доступом в Интернет.

**Цель:** создание объемного брелка с использованием 3D-ручки.

**Задачи:**

- знакомство с технологией скетчинг.
- выполнение эскиза брелка,
- создание объемного брелка с использованием 3D-ручки.

### Краткое описание

Обучающиеся ознакомятся с использованием 3D-ручки, разработают свой собственный рисунок и придадут ему объём, тем самым смастерив себе памятный брелок.

### План проведения/ алгоритм действий:

- знакомство с технологией «скетчинг» - 15 мин.;
- разработка дизайн-концепции и выполнение эскиза брелка – 25 мин.;
- создание объемного брелка с использованием 3D-ручки – 40 мин.;
- рефлексия – 10 мин.

### Сценарий (ход проведения)

Обучающимся предложено самостоятельно поискать информацию о новом понятии «скетчинг», затем преподаватель объясняет задачу мастер-класса.

Визуализация идей. Наставник демонстрирует зарисовки в технике скетчинга.

Далее обучающимся предложено с помощью изученной техники создать свой уникальный рисунок брелка.

Затем с помощью 3D-ручки на основе рисунка создать его объёмную модель. Представить свой брелок.

Рефлексия.

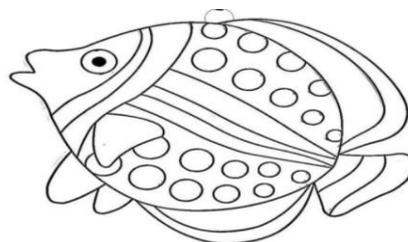
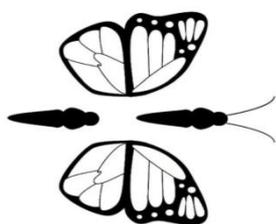
### Планируемые результаты обучения

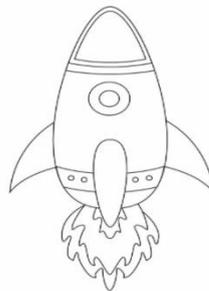
**Артефакт:** объемная модель брелока

**Soft skills:** креативное мышление, аналитическое мышление, исследовательские навыки внимание и концентрация.

**Hard skills:** дизайн-проектирование, объемно-пространственное мышление, работа с 3D-ручками.

**Приложение:** 1. Примеры трафаретов





## Мастер-класс «Скретч-игра»

Составитель: *Конев Павел Александрович*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** 12-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбуки с предустановленной программой Scratch.

**Цель:** освоение навыков работы в программе Scratch.

**Задачи:**

- знакомство с программой Scratch,
- создание обучающимися своей игры.

### Краткое описание

Обучающимся предложено познакомиться с программой Scratch, изучить ее функционал и написать свою первую игру.

### План проведения/ алгоритм действий:

- вступительная беседа с учениками про возможности программы Scratch- 15 мин.;
- демонстрация педагогом функций программы- 15 мин.;
- создание обучающимися своей игры- 50 мин.;
- рефлексия -10 мин.

### Сценарий (ход проведения)

Вначале педагог знакомит учеников с основными функциями программы Scratch.

На различных примерах показывает, какие функции может осуществлять данная программа.

После этого обучающимся предлагается с помощью изученных функций и блоков создать свою игру.

Обсуждение результатов работы, рефлексия.

### Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** готовая игра на программе Scratch

**Soft skills:** креативное мышление, аналитическое мышление, исследовательские навыки внимание и концентрация.

**Hard skills:** умение работать в программе, основные навыки в визуальном программировании.

## Приложение

### Инструкция по программированию

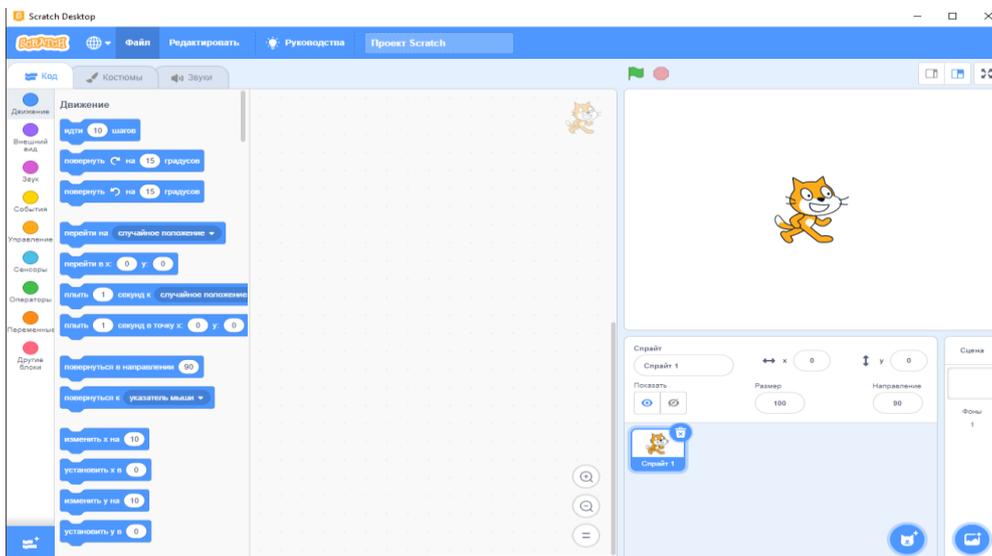


Рисунок 1 – Интерфейс программы

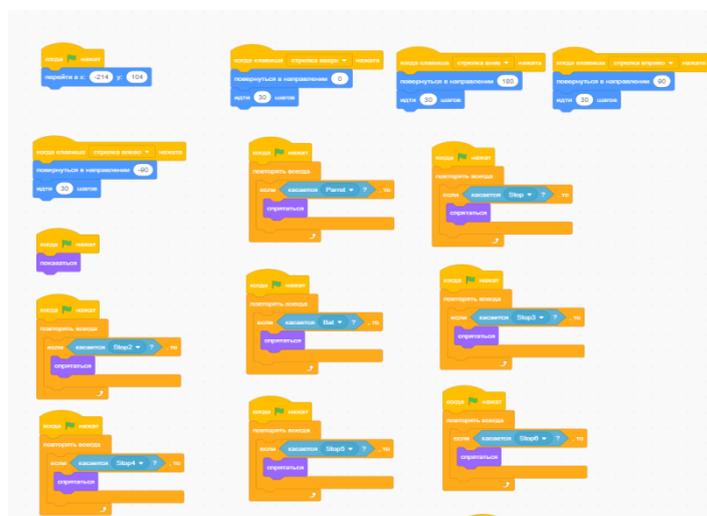


Рис 2 – Код спрайта «игровой персонаж»

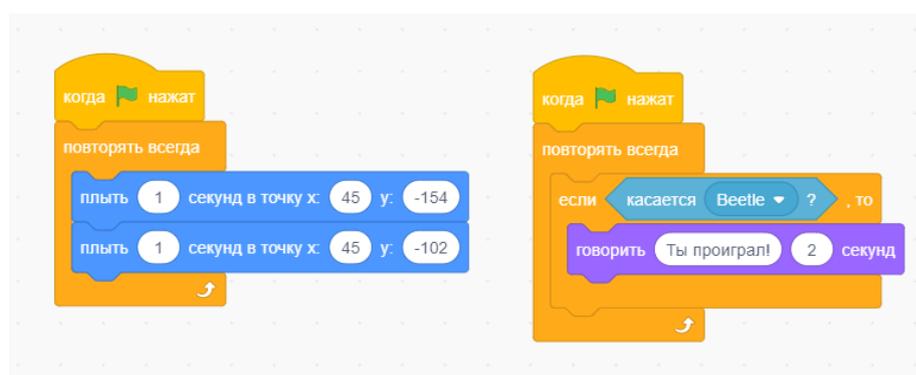


Рис 3 – Код спрайта «препятствие»

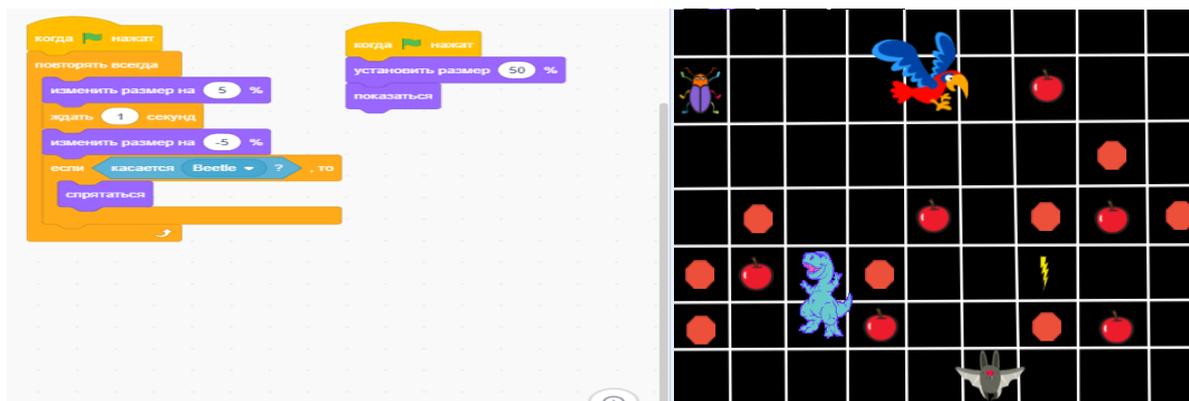


Рис 4 – Пример сцены

## Мастер-класс «Тыква на Хеллоуин»

Составитель: *Васильев Владислав Сергеевич*

**Категория мастер-класса:** вводный

**Примерный возраст обучающихся:** 12-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** флипчарт, компьютеры, интерактивная доска для проведения презентации, программное обеспечение MagicaVoxel.

**Цель:** формирование базовых навыков 3Д-моделирования в программе MagicaVoxel

**Задачи:**

- обсуждение плана занятия,
- создание модели,
- презентация своей работы

**Краткое описание**

В ходе данного мастер-класса обучающиеся получают базовые навыки 3Д-моделирования, создадут свою, возможно первую, 3Д-модель.

**План проведения/ алгоритм действий:**

- знакомство с понятием 3Д-моделирования- 15 мин.
- создание готового варианта- 25 мин.
- знакомство с интерфейсом MagicaVoxel, оформление готового изображения- 40 мин.
- рефлексия – 10 мин.

**Сценарий (ход действий)**

Знакомство с описанием МК.

Знакомство с понятием 3Д-моделирования.

Формирование рабочих групп.

Создание готового варианта.

Знакомство с интерфейсом MagicaVoxel.

Объяснение принципа работы программы.

Оформление готового изображения.

Публикация результатов в соц. сети.  
Рефлексия.  
По готовности – фотофиксация результатов.

### Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** готовая 3D-модель тыквы на Хеллоуин.

**Soft skills:** командная работа, навыки представления и защиты проекта, креативное мышление, аналитическое мышление, критическое мышление, внимание и концентрация.

**Hard skills:** методы дизайн-анализа, объемно-пространственное мышление, работа в MagicaVoxel, знание базовых понятий о 3D-моделировании.

### Приложения

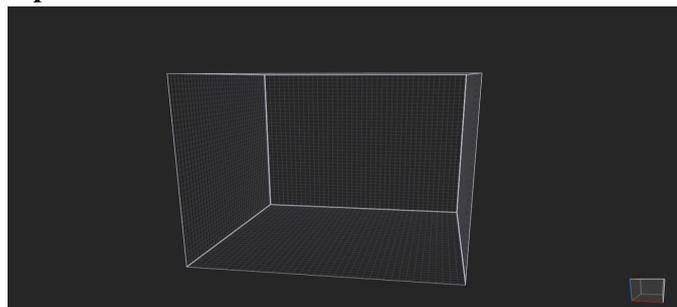


Рис.1 - Начало работы, освобождение сцены.

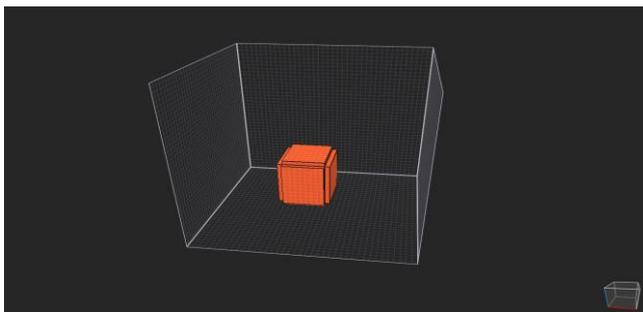


Рис. 2 - Создание наброска, масштабирование.

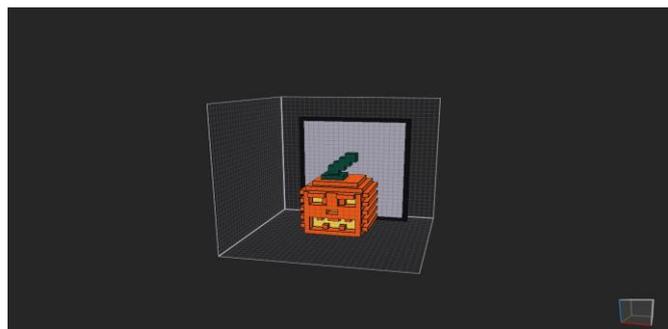


Рис. 3 - Отредактированная модель, начало рендера.

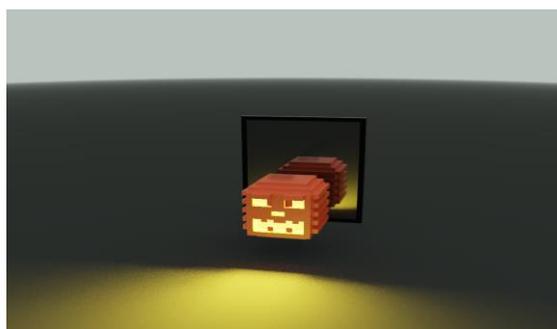


Рис. 4 - Готовая 3D-модель тыквы на Хеллоуин.

### Список использованных источников:

1. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 с.
2. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 с.
3. Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В. Зеньковский. - М.: Форум, 2011. - 384 с.
4. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.
5. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 с.
6. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: BHV, 2007. - 256 с.
7. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.
8. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2009. - 400 с.
9. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2007. - 416 с.
10. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. -

376 с.

11. Тозик, В.Т. 3ds Max Трехмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. - СПб.: BHV, 2008. - 880 с.

12. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 с.

13. Швембергер, С.И. 3ds Max. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швембергер. - СПб.: BHV, 2006. - 320 с.

## **Мастер-класс «Танк с робоукой»**

**Составитель:** *Васильев Владислав Сергеевич*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** 12-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** флипчарт, интерактивная доска для проведения презентации, смартфон, набор конструктора Ultimate 2.0.

**Цель:** формирование начальных навыков сборки и управления роботом.

**Задачи:**

- ознакомиться с набором для сборки робота,
- собрать робот в команде,
- презентация результатов командной работы.

### **Краткое описание**

В ходе данного мастер-класса учащиеся получают навыки сборки робота из набора, его подключения и дальнейшее управление через интерфейс смартфона.

### **План проведения/ алгоритм действий:**

- знакомство с направлением «Робототехника» - 10 мин.;
- сборка робота командой – 50 мин.;
- презентация работы робота – 20 мин.;
- рефлексия- 10 мин.

### **Сценарий (ход действий)**

Знакомство с описанием мастер-класса.

Знакомство с понятием робот, робототехника.

Формирование рабочих групп.

Знакомство с набором для сборки.

Знакомство с инструкцией.

Сборка робота командой

Объяснение принципа работы робота.

Рефлексия.

По готовности – фотофиксация результатов.

### **Планируемые результаты обучающихся**

**Артефакт:** собранная и функционирующая модель робота.

**Soft skills:** командная работа, навыки представления своей работы, креативное мышление, аналитическое мышление, критическое мышление, внимание и концентрация.

**Hard skills:** объемно-пространственное мышление, базовые понятия о робототехнике, работа с инструкциями.

## Приложения



Рис.1 - Набор Ultimate 2.0

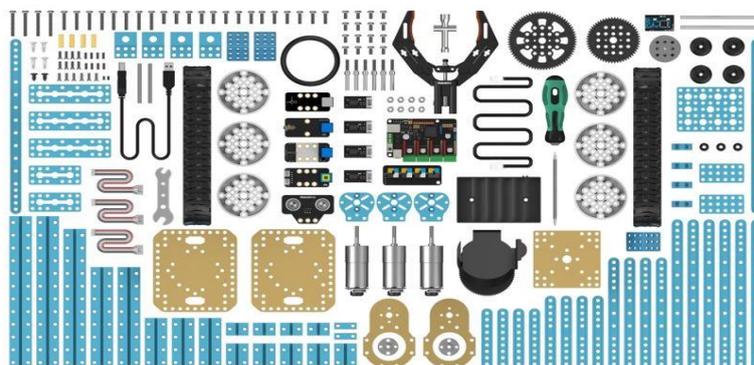


Рис.2 - Комплектация набора.



Рис.3 - Готовая модель робота «Танк с роборукой/ Роборука на гусеничном ходу»

### Список использованных источников:

1. Бейктал, Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / Дж. Бейктал. - М.: Лаборатория знаний, 2016. - 320 с.
2. Бербюк, В. Е. Динамика и оптимизация робототехнических систем / В.Е. Бербюк. - М.: Наукова думка, 2014. - 192 с.

3. Бройнль, Томас Встраиваемые робототехнические системы. Проектирование и применение мобильных роботов со встроенными системами управления / Томас Бройнль. - Москва: РГГУ, 2012. - 520 с.
4. Каляев, И. А. Однородные нейророботные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов / И.А. Каляев, А.Р. Гайдук. - М.: Янус-К, 2015. - 280 с.
5. Каляев, И. А. Однородные нейророботные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов / И.А. Каляев, А.Р. Гайдук. - Москва: Гостехиздат, 2009.-280 с.
6. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги. - Москва: Мир, 2016. - 183 с.
7. Корсункий, В. А. Выбор критериев и классификация мобильных робототехнических систем на колесном и гусеничном ходу. Учебное пособие / В.А. Корсункий, К.Ю. Машков, В.Н. Наумов. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 862 с.
8. Корягин, А. В. Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов / А.В. Корягин. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 254 с.
9. Краснова, С. А. Блочный синтез систем управления роботами-манипуляторами в условиях неопределенности / С.А. Краснова, В.А. Уткин, А.В. Уткин. - М.: Ленанд, 2014. - 208 с.

### **Мастер-класс «Ручка для 3Д-печати»**

*Составитель: Васильев Владислав Сергеевич*

**Категория мастер-класса** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** 12-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** флипчарт, интерактивная доска для проведения презентации, ручка для 3Д-печати, поверхность для печати.

**Цель:** формирование начальных навыков 3Д-моделирования с помощью 3Д-ручки.

**Задачи:**

- познакомить с устройством 3Д-ручки,
- осуществить печать 3Д-модели с помощью 3Д-ручки,
- демонстрация своей 3Д-модели.

**Краткое описание**

В ходе данного мастер-класса учащиеся получают навыки 3Д-печати с помощью 3Д-ручки, получают себе в распоряжение модель собственной печати из пластика.

**План проведения/ алгоритм действий:**

- знакомство с понятием 3Д-печать - 20 мин.;
- печать модели 3Д-ручкой – 60 мин.;
- рефлексия - 10 мин.

**Сценарий (ход действий)**

Знакомство с описанием мастер-класса.

Знакомство с понятием 3Д-печать.

Формирование рабочих групп.

Знакомство с 3Д-ручкой.

Знакомство с техникой безопасности при работе с прибором.

Печать модели 3Д-ручкой

Объяснение принципа работы 3Д-ручки.

Рефлексия.

По готовности – фотофиксация результатов.

### Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** собственная 3D-модель из пластика.

**Soft skills:** навыки представления своей работы, креативное мышление, аналитическое мышление, критическое мышление, внимание и концентрация, воображение.

**Hard skills:** объемно-пространственное мышление, базовые понятия о 3D-печати, работа с 3D-ручкой.

### Приложения



Рис.1 - 3D-ручка Dexp



Рис.2 - Набор 3D-ручки.



Рис.3 - Филамент для 3D-печати.



Рис.4 - Процесс создание 3D-модели с помощью 3D-ручки.

### Список использованных источников:

1. Иванов, В.П., Трёхмерная компьютерная графика / Под ред. Г.М. Полищука. - М.: Радио и связь, 1995. - 224 с.
2. Ли, Дж., Уэр, Б. Трёхмерная графика и анимация. - 2-е изд. - М.: Вильямс, 2002. - 640 с.

3. Слюсар, В.И. Фаббер-технологии: сам себе конструктор и фабрикант. - Конструктор. - 2002. - № 1.- С. 5 - 7.
4. Слюсар, В.И. Фаббер-технологии. Новое средство трехмерного моделирования. - Электроника: наука, технология, бизнес. - 2003. - № 5.- С. 54 - 60.
5. Слюсар, В.И. Фабрика в каждый дом. Вокруг света. - № 1 (2808). - Январь, 2008. С. 96 - 102.
6. Снук, Г. 3D-ландшафты в реальном времени на C++ и DirectX 9. - 2-е изд. — М.: Кудиц-пресс, 2007. — 368 с.
7. Херн Д., Бейкер М.П., Компьютерная графика и стандарт OpenGL. - 3-е изд. - М.: Вильямс, 2005. - 1168 с.
8. К. Афанасьев, 3D-принтеры, - [Электронный ресурс] URL: <http://www.3dnews.ru>
9. 3D-печать: третья индустриально-цифровая революция. Часть 1, - [Электронный ресурс] URL: <http://bloggerator.ru> (дата обращения 24.01.2017)
10. 3D-модели. ж: Blackie, Июль №24, С-П, 2013 - [Электронный ресурс] URL: <http://3dtoday.ru/3dmodels-2/soft3d/784>
11. 3D-принтеры в медицине. Настоящее и будущее, - [Электронный ресурс] URL: <http://medicena.ru/blogpost/3d-printeryi-v-meditsine-ihnastoyashhee-ibudushhee/>

## **Мастер-класс «Проект Робот»**

**Составитель:** *Васильев Владислав Сергеевич*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** 12-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** флипчарт, компьютеры, интерактивная доска для проведения презентации, программное обеспечение: Microsoft Word, Microsoft Power Point или любой аналог.

**Цель:** создание проекта собственного робота

**Задачи:**

- познакомить обучающихся с основами проектной деятельности,
- познакомить обучающихся с интерфейсами Microsoft Word, Microsoft Power Point,
- создание проекта,
- презентация своей работы.

**Краткое описание**

В ходе данного мастер-класса учащиеся получают навыки работы с текстовым документом и презентациями. Попробуют создать собственный проект и показать его аудитории.

**План проведения/ алгоритм действий**

- знакомство с понятием проект и проектная деятельность - 10 мин.
- знакомство с интерфейсами Microsoft Word, Microsoft Power Point.— 30 мин.
- создание презентации – 45 мин.
- рефлексия- 5 мин.

**Сценарий (ход действий)**

Знакомство с описанием мастер-класса.

Знакомство с понятием проект и проектная-деятельность.

Формирование рабочих групп.  
Знакомство с интерфейсом Microsoft Word.  
Знакомство с интерфейсом Microsoft Power Point.  
Создание плана проекта в виде текстового документа.  
Создание презентации.  
Показ своего проекта.  
Рефлексия.  
По готовности – фотофиксация результатов.

### Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** план, концепт-документ, презентация собственного работа.

**Soft skills:** командная работа, навыки представления и защиты проекта, креативное мышление, аналитическое мышление, критическое мышление, методы дизайн-анализа, внимание и концентрация.

**Hard skills:** работа в Microsoft Word, работа в Microsoft Power Point, создание планов, создание концепт-документов.

### Приложения

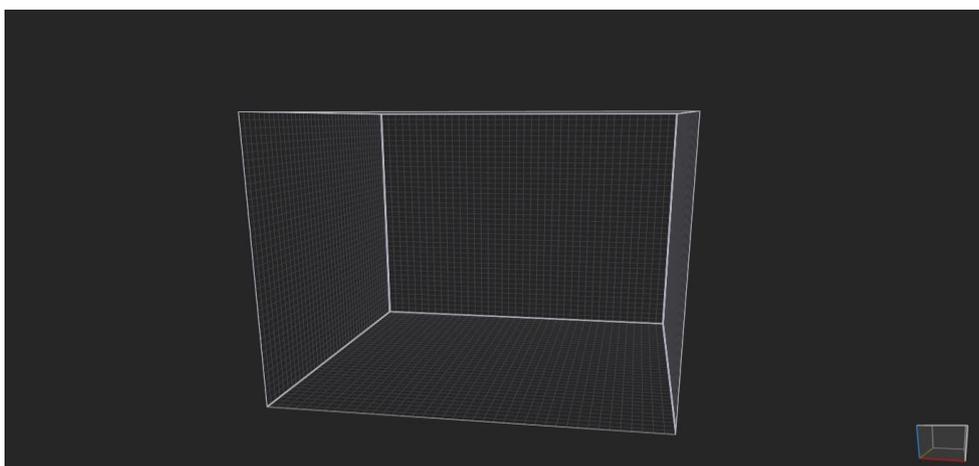


Рис.1 - Начало работы.

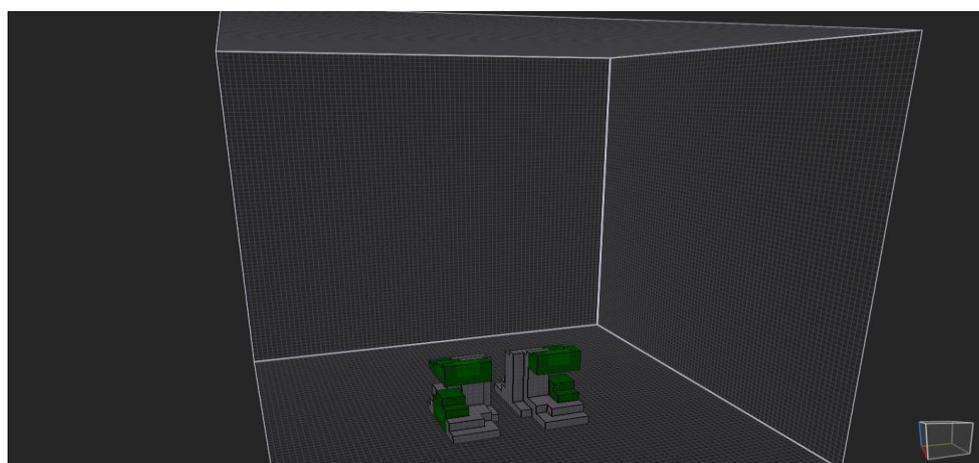


Рис.2 - Процесс создания

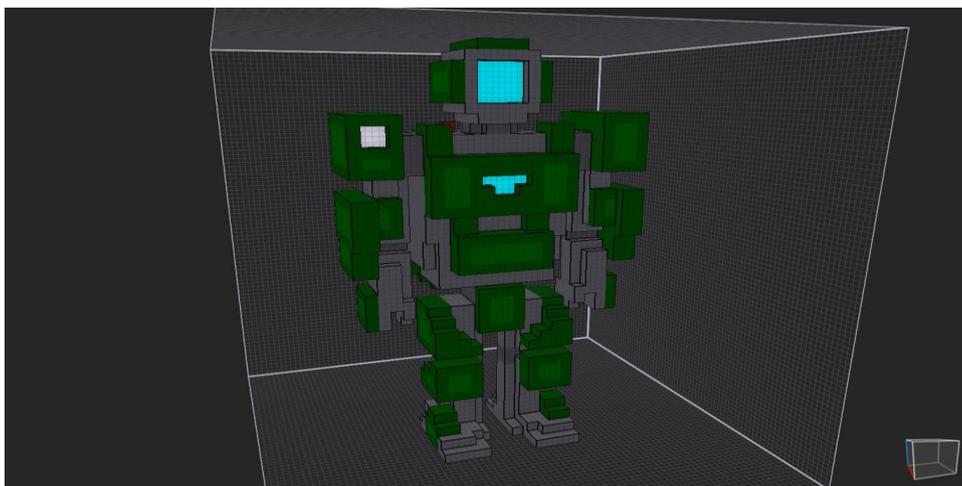


Рис.3 - Доделанная модель, начало рендера.

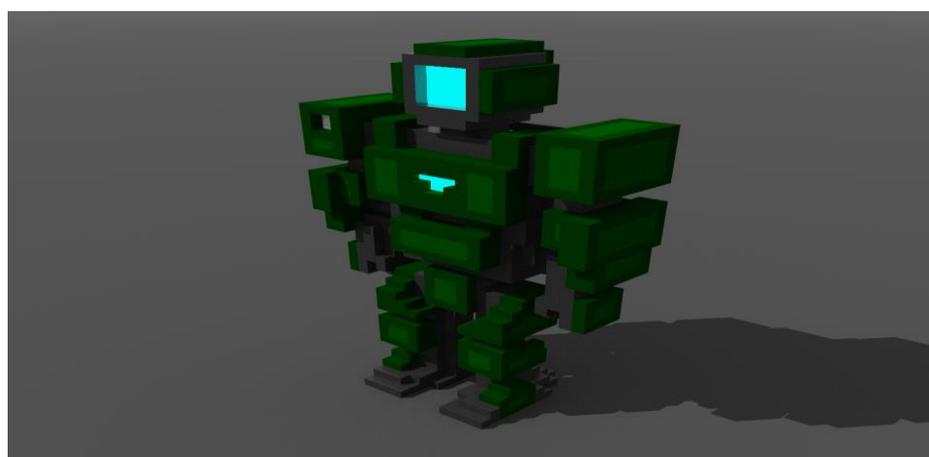


Рис.4 - Готовый проект.

#### Список использованных источников:

1. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 с.
2. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 с.
3. Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В. Зеньковский. - М.: Форум, 2011. - 384 с.
4. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.
5. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: ВНУ, 2008. - 912 с.
6. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: ВНУ, 2007. - 256 с.
7. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.
8. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: ВНУ, 2009. - 400 с.
9. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2007. - 416 с.
10. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.
11. Тозик, В.Т. 3ds Max Трехмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. - СПб.: ВНУ, 2008. - 880 с.

НАПРАВЛЕНИЕ  
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ/АЭРОТЕХНОЛОГИИ

**Мастер-класс «КвадроШашки»**

*Составитель: Лагута Роман Ярославович*

**Категория мастер-класса:** углубленный; необходимы умения программировать полёт DJI Tello и выполнять простые упражнения.

**Примерный возраст обучающихся:** с 12 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбук с ПО, проектор, интернет, квадрокоптер DJI Tello.

**Цель:** формирование навыков программирования БПЛА

**Задачи:**

- познакомить с устройством современных БПЛА,
- познакомить с основами программирования БПЛА,
- формировать навыки программирования БПЛА.

**Краткое описание**

Коптеры пользуются невероятной популярностью, при этом мало кто знает о профессиональном использовании БПЛА. Мастер-класс расскажет обучающимся об устройстве современных БПЛА, познакомит с основами программирования БПЛА, даст возможность самостоятельно программировать БПЛА.

**План проведения/ алгоритм действий**

- знакомство – 5 мин.;
- рассказ о видах БПЛА и устройстве (возможно запустить коптер) – 20 мин.;
- рассказ об особенностях программирования БПЛА – 20 мин.;
- самостоятельная практическая работа (программирование БПЛА) - 20 мин.;
- демонстрация полета коптера -20 мин.;
- рефлексия – 5 мин.

**Сценарий (ход проведения)**

1. Знакомство, вводная беседа: где в настоящее время используются дроны (МЧС, медицина, полиция и т.д.)
2. Какие разновидности коптеров вы знаете? (узнаём, какие есть по мнению детей, потом рассказываем про виды, которые есть, а именно: трикоптер, квадрокоптер, гексокоптер и октокоптер)
3. Рассказываем об устройстве БПЛА (демонстрируем его работу, рассказываем про составные части, какая деталь за что отвечает, что будет если заменить какую-то часть на более лучшую/худшую)
4. Рассказываем об особенностях программирования БПЛА, настройки программы и калибровки БПЛА, для чего она выполняется, создаём первый код.
5. Беседуем с обучающимися, интересуемся, где может применяться программирование БПЛА.
6. Демонстрируем программируемый полёт.
7. Рассказываем, как можно написать свой код.

8. Пишем первый код на команды «Взлёт», «полёт прямо на 50 см», «посадка»
9. Запускаем и наблюдаем полёт, анализируем ошибки и аварийные ситуации.
10. Пишем код, эмитируя игру в шашки.
11. Подводим итоги занятия.

### Планируемые результаты обучающихся

**Артефакт:** составленный код в программе Scratch.

**Soft skills:** самообучаемость, работа в команде, пространственное мышление.

**Hard skills:** первичные навыки программирования БПЛА, грамотное составление кода полёта.

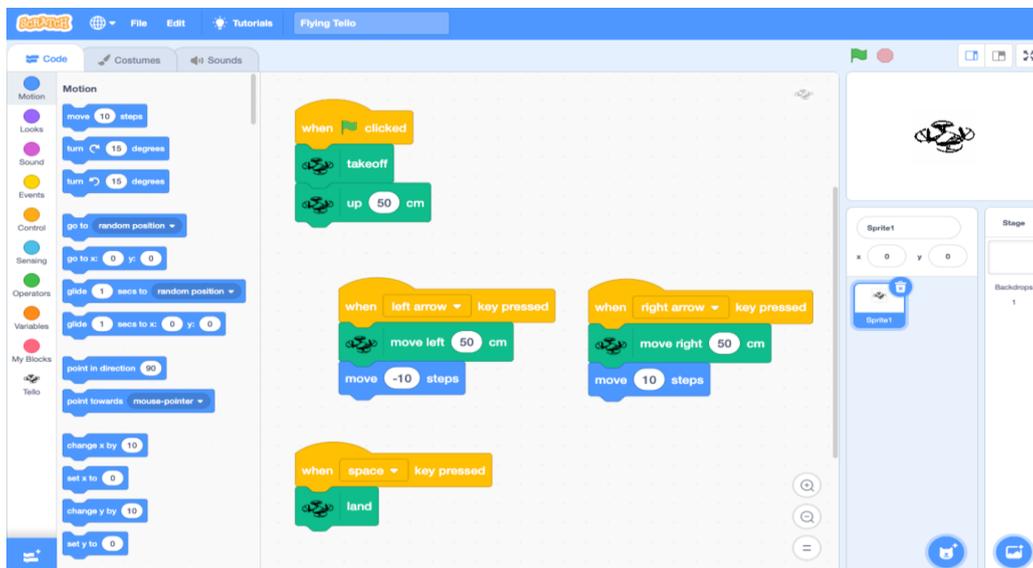
### Список использованных источников:

1. Инструкция по программированию DJI Tello

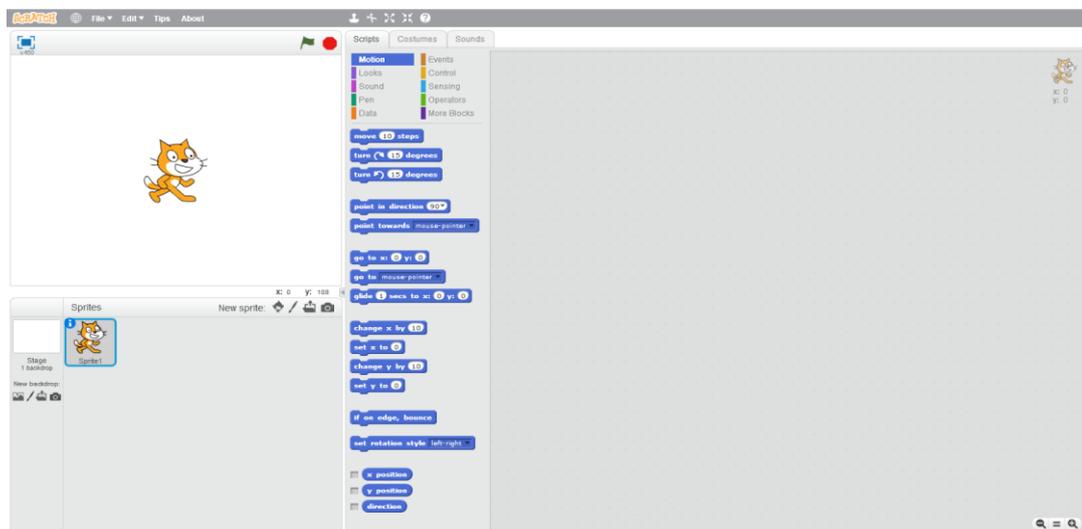
<https://www.heathermonthie.com/how-to-program-tello-edu-drone-with-scratch-in-10-easy-steps/>

### Приложения

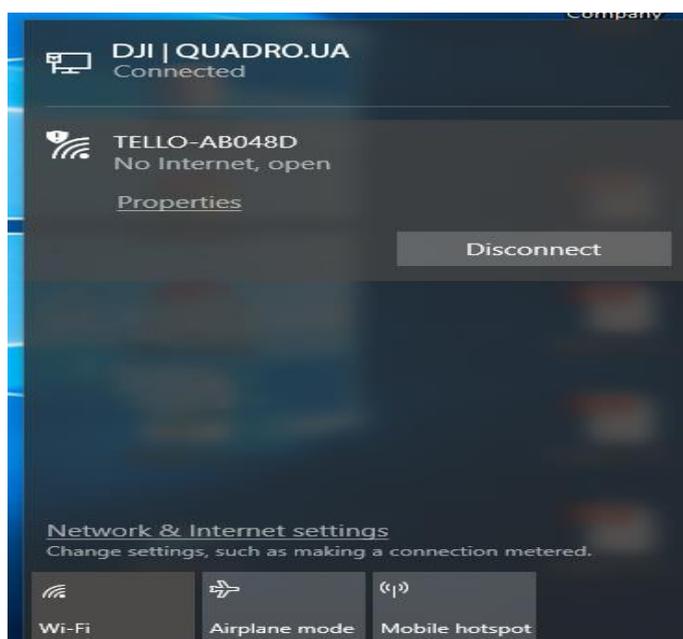
1. Scratch



2. Инструкция по программированию







## Мастер-класс «Мир свысока»

Составитель: *Лагута Роман Ярославович*

**Категория мастер-класса:** вводный, знание основ работы на ПК.

**Примерный возраст обучающихся:** с 8 лет.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование и расходные материалы:** ноутбук, проектор, интернет, компьютеры с подключением к сети Интернет для детей (возможно проведение МК без компьютеров), флипчат.

**Цель:** знакомство с современными технологиями съемки Земли из космоса.

**Задачи:**

- формировать навыки дешифрирования данных ДЗЗ,
- формировать пространственное мышление.

## Краткое описание

Запуск порталов Google и Yandex позволил любому желающему увидеть свой дом из космоса. При этом космическая съемка используется в большом количестве различных направлений. Космическая съемка обладает широким набором свойств, характеризующихся орбитальными параметрами, пространственным разрешением, спектральным разрешением, временным разрешением, сезоном съемки. Мастер-класс позволит детям познакомиться с особенностями космической съемки, узнать, как определять объекты местности на снимках и какие технологии нас ждут через 5 лет.

## План проведения/ алгоритм действий:

- знакомство – 5 мин.;
- рассказ о различных видах съемки – 20 мин.;
- рассказ о многообразии данных дистанционного зондирования Земли – 20 мин.;
- игра -20 мин.;
- выполнение практической работы -20 мин.;
- рефлексия – 5 мин.

## Сценарий (ход проведения)

1. Знакомство, вопрос: Где вы сталкивались с космической съемкой и что Вы смотрели в первую очередь?
2. Спросите, о том, какие элементы нужны для того, чтобы снимать Землю, обязательно из космоса, а например с воздуха? Что появилось раньше летательный аппарат или фотосъемка?
3. Расскажите о том, как устроен процесс съемки и в чем разница между пассивными и активными сенсорами.
4. Расскажите об электромагнитном спектре, охвате его системами ДЗ и спектральных характеристиках наземных объектов.
5. Расскажите о многообразии данных дистанционного зондирования Земли и попросите угадать, какие объекты расположены на каком снимке.
6. Покажите снимок лунной поверхности. Попросите угадать, что это за тело и с какой стороны светит солнце. Попросите обосновать, нарисовав профиль кратера с тенями. Попросите найти лунный камень (скалу)
7. Расскажите о пространственном разрешении и важности анализа изображения на примере «звездной» структуры полей.
8. Организуйте игру в <http://qz.com/304487/the-view-from-above-can-you-name-these-countries-using-only-satellite-photos/>
9. Расскажите о мониторинге с использованием ДЗЗ
10. Попросите детей зайти на веб-портал и оцифровать территорию школы, сохранить проект и поделиться своей картой с друзьями через веб.
11. Спросите у учеников как в советском союзе осуществлялось получение снимков из космоса.
12. Расскажите о тенденциях <https://www.youtube.com/watch?v=BsW6IGc4tt0>

## Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** карта школы со ссылкой на нее.

**Soft skills:** самообучаемость, работа в команде, пространственное мышление.

**Hard skills:** первичные навыки работы с данными ДЗЗ, первичные навыки оцифровки.

## Список использованных источников:

1. Google maps

<https://www.google.ru/maps/place/Благовещенск,+Амурская+обл./@50.3404744,127.3646847,11z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x5e8947a60aa8bf37:0x356038b921707c61!8m2!3d50.2660067!4d127.535615>

## 2. Яндекс.Карты

<https://yandex.ru/maps/geo/blagoveshchensk/53067748/?ll=127.512472%2C50.338642&z=11.32> )

3. Онлайн квиз карт <http://qz.com/304487/the-view-from-above-can-you-name-these-countries-using-only-satellite-photos/>

4. Видео с высоты 600 километров

<https://www.youtube.com/watch?v=BsW6IGc4tt0>

## Приложения

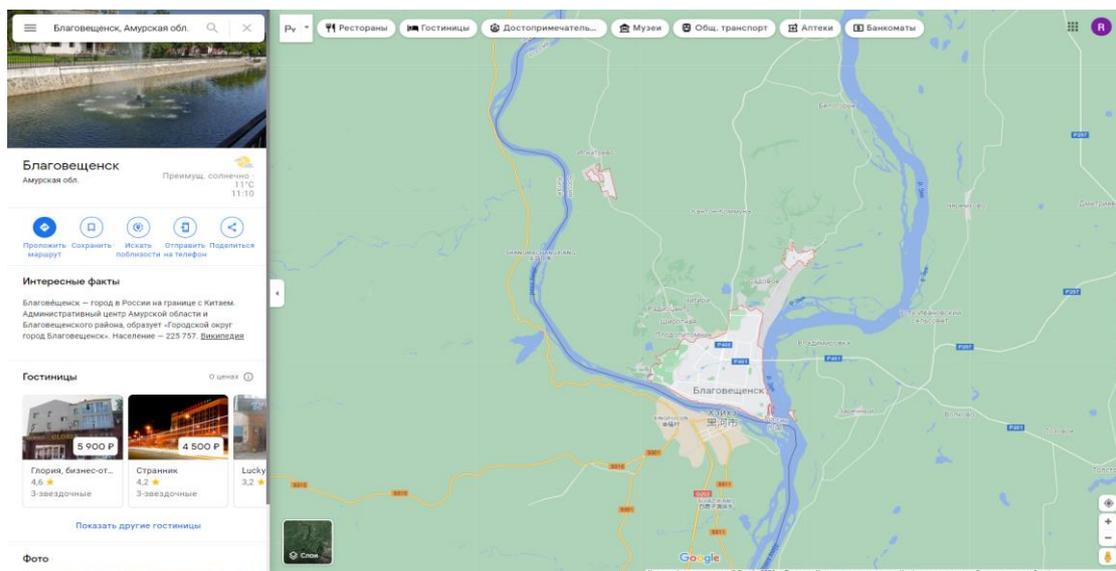


Рис. 1. Google maps

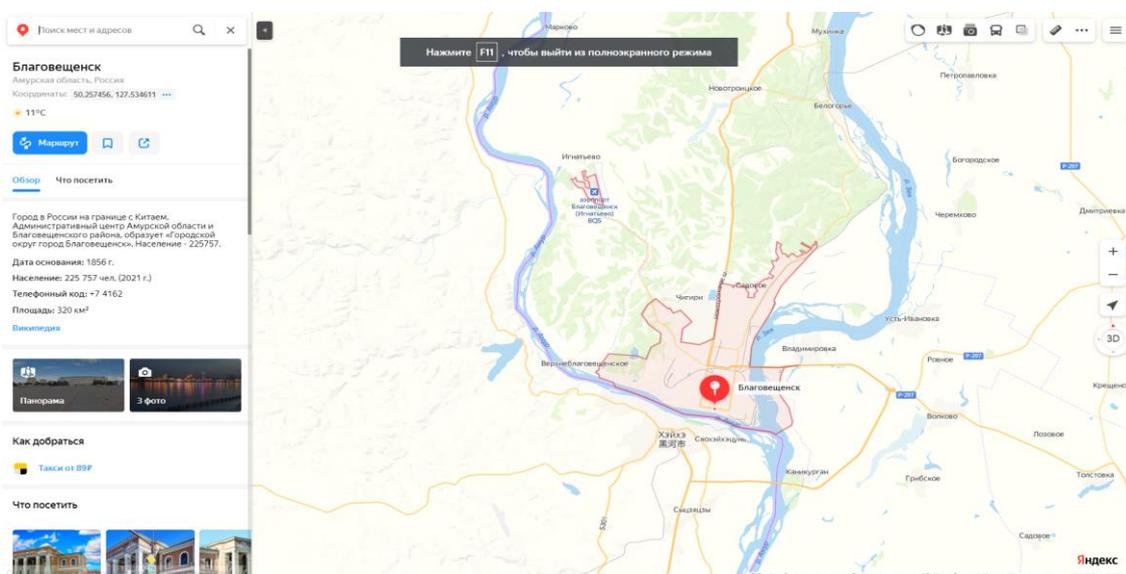


Рис. 2. Яндекс Карты

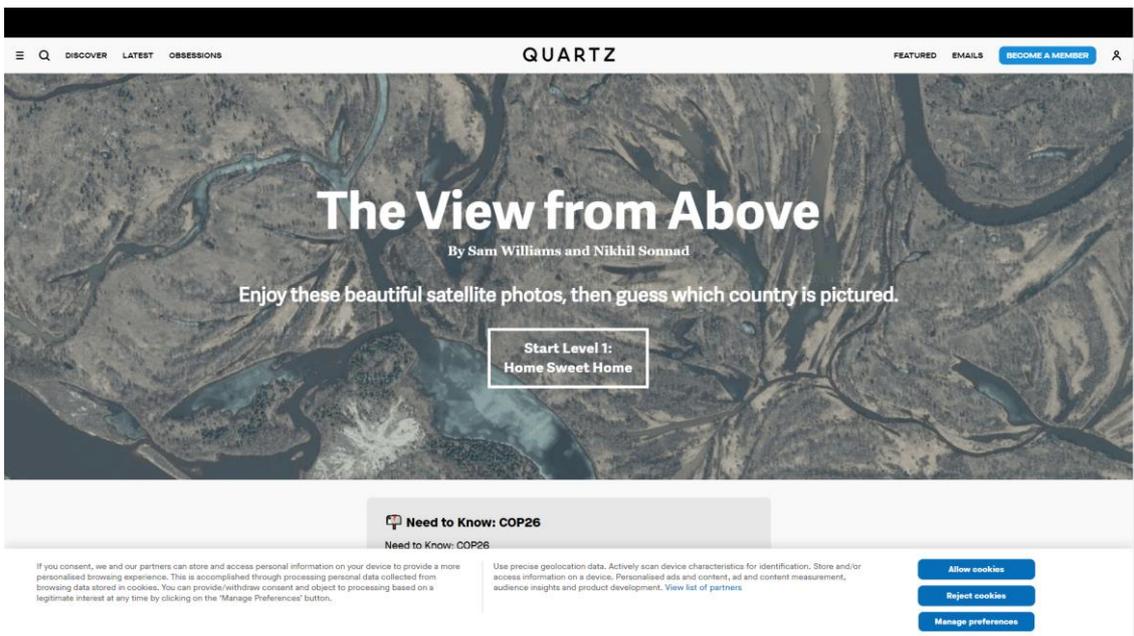


Рис. 3. Quartz



Рис.4. Мир свысока

## Мастер-класс «Моя 3D модель»

Составитель: *Лагута Роман Ярославович*

**Категория мастер-класса:** углубленный, требуются знания графических форматов, основ фотографии.

**Примерный возраст обучающихся:** с 11 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбук с ПО, проектор, интернет, флипчат, фотоаппарат или телефон с камерой, квадрокоптер.

**Цель:** знакомство с основами работы БПЛА и фотограмметрии.

**Задачи:**

- формировать навыки обработки материалов аэрофотосъемки,
- формировать пространственное мышление.

**Краткое описание**

Коптеры пользуются невероятной популярностью, при этом мало кто знает о профессиональном использовании БПЛА. Мастер-класс расскажет ученикам об особенностях и устройстве современных БПЛА и позволит детям на примере создания 3х-мерной модели любого объекта в классе познакомиться с особенностями создания 3х-мерных моделей местности по данным аэросъемки.

**План проведения/ алгоритм действий:**

- знакомство – 5 мин.;
- рассказ о видах БПЛА и устройстве (возможно запустить коптер) – 15 мин.;
- рассказ об особенностях съемки с БПЛА – 20 мин.;
- обсуждение возможностей применения аэросъемки - 15 мин.;
- демонстрация создания 3х-мерной модели любого объекта в классе по фотоснимкам, проведя аналогию с коптером - 35 мин.;
- загрузка результата в <https://drive.google.com/drive/folders/1SMNOCv5MW0WhEgJkTSHezBOPV2PMeIoZ?usp=sharing> – 5 мин.;
- рефлексия – 5 мин.

**Сценарий (ход проведения)**

1. Вводная беседа: где в настоящее время используются дроны (МЧС, медицина, полиция и тд) Какие разновидности коптеров вы знаете? (узнаём какие есть по мнению детей, потом рассказываем про виды, которые есть, а именно: трикоптер, квадрокоптер, гексокоптер и октокоптер)
2. Разбираемся в устройстве БПЛА (Демонстрируем его работу, рассказываем про составные части, какая деталь за что отвечает, что будет если заменить какую-то часть на более лучшую/худшую)
3. Рассказываем об особенностях съёмки с БПЛА, настройки программы и калибровки БПЛА, для чего она выполняется, делаем пробную съёмку.
4. Беседуем с учащимися, интересуемся, где аэросъемка может применяться
5. Демонстрируем 3х-мерную модель объекта в классе по фотоснимкам, проводим аналогию с квадрокоптером.
6. Рассказываем, как можно сделать свою 3д модель при помощи телефона с камерой
7. Загружаем полученные снимки в компьютер, далее в программу Agisoft Metashape Professional.
8. Создаём облако точек, далее преобразуем модель на основе полученных снимков, в качестве инструкции рекомендуется пользоваться инструкцией [https://www.agisoft.com/pdf/MS\\_1.6\\_tutorial\\_ru\\_3D\\_Model.pdf](https://www.agisoft.com/pdf/MS_1.6_tutorial_ru_3D_Model.pdf)
9. Дорабатываем модель (Удаляем точки, которые не были задействованы, для облегчения обработки модели)
10. Загружаем полученный результат по ссылке: <https://drive.google.com/drive/folders/1SMNOCv5MW0WhEgJkTSHezBOPV2PMeIoZ?usp=sharing>

**Планируемые результаты обучения**

**Артефакт:** 3х-мерная модель и ссылка на неё, для дальнейших действий.

**Soft skills:** самообучаемость, работа в команде, пространственное мышление, креативное мышление.

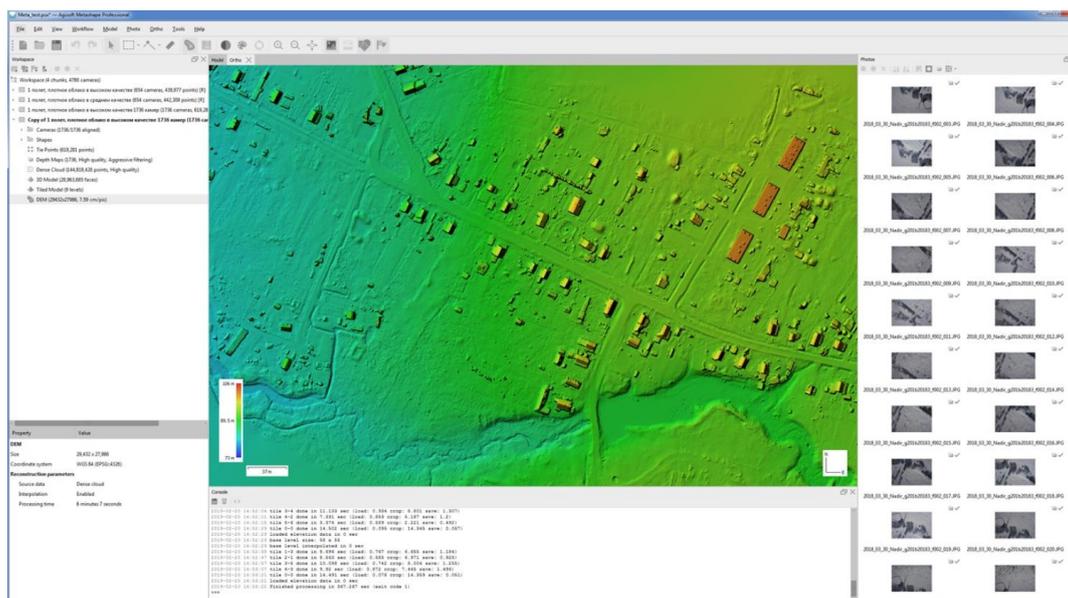
**Hard skills:** первичные навыки работы с БПЛА, первичные навыки фотосъемки, первичные навыки фотограмметрии.

### Список использованных источников:

Инструкция по созданию 3x-мерного объекта  
[https://www.agisoft.com/pdf/MS\\_1.6\\_tutorial\\_ru\\_3D\\_Model.pdf](https://www.agisoft.com/pdf/MS_1.6_tutorial_ru_3D_Model.pdf)

## Приложения

### 1. Agisoft Metashape Professional



### 3. Инструкция по созданию модели

## Пошаговое руководство «Построение 3D-модели здания в программе Agisoft Metashape 1.6»

### Добавить снимки

Для загрузки снимков выберите в меню «Обработка» пункт «Добавить снимки...» или нажмите такую же кнопку на панели инструментов на панели «Проект». На панели находятся Блок (Chunk), в нем выполняются все операции построения и хранятся результаты. Блоков в проекте может быть несколько, в каждом может быть своя система координат, наборы снимков с разных камер, хранятся разные модели.

В диалоговом окне «Добавить снимки» укажите путь к папке со снимками, выделите файлы, которые необходимо добавить, и нажмите кнопку «Открыть».

### Наложение масок

Для достижения наилучших результатов реконструкции, рекомендуется закрыть маской все незначимые объекты на исходных снимках (фон, случайные объекты на переднем плане и т. д.).

Маски в Metashape представляют собой очерчивающие определенные участки изображений контуры. Корректировка текущей маски возможна в режиме «Просмотра снимков» посредством добавления и вычитания выделения. Чтобы перейти в режим просмотра снимка дважды кликните по изображению на панели «Снимки» или «Проект».

Для создания маски используйте инструменты: «Прямоугольное выделение», «Выделение контура», «Выделение области», доступные на панели инструментов или в меню «Снимок».

Обведите объект, подлежащий реконструкции, вызовите правой кнопкой мыши контекстное меню и примените команду «Добавить выделение» (маской будет закрыта часть внутри контура), в том же контекстном меню можно выбрать «Инвертировать маску», чтобы закрыть маской области за контуром. К текущей маске можно добавить/исключить объекты, применив те же инструменты выделения и команды «Добавить выделение» / «Вычесть выделение» / «Инвертировать выделение» из контекстного меню. Таким образом нужно закрыть масками нежелательные объекты на всех снимках. Проверить, не пропущены ли какие-либо снимки, можно с помощью инструмента «Показать маски» на панели инструментов панели «Снимки». Области, закрытые маской, могут быть проигнорированы на этапе обработки «Выровнять снимки» и всегда игнорируются на этапах «Построение модели» и «Построение текстуры».

#### *Выравнивание снимков*

На этом этапе Metashape определяет положение камер и строит разреженное облако точек на основании снимков.

В меню «Обработка» выберите пункт «Выровнять снимки». В диалоговом окне «Выровнять снимки» задайте следующие значения параметров и нажмите кнопку ОК, чтобы начать процесс выравнивания.

Например:

Точность: «Высокая» (высокая точность позволяет рассчитывать более точные положения камер, тогда как значение «Низкая» может быть использовано для расчета приближенных положений камер за меньшее время)

Общая преселекция: галочка стоит «Преселекция по привязке»: отключена (ввиду отсутствия входных координат центров снимков)

Максимальное количество точек: 40000

Максимальное количество проекций: 4000

Маскировать: «Связующие точки» (если область закрыта маской хотя бы на одном снимке в наборе, характерные точки на других снимках, включающих эту область, не будут учитываться при выравнивании, соответственно, связующие точки тоже).

Локальный поиск соответствий: галочка не стоит.

Адаптивное уточнение модели камеры: галочка не стоит (данная опция позволяет автоматически уточнять значения параметров камеры, в зависимости от оценки их надежности)

#### *Задание области реконструкции*

По завершении этапа выравнивания отрегулируйте размер и положение области реконструкции в соответствии с особенностями объекта. Этот шаг можно пропустить, поскольку Metashape автоматически рассчитывает размер и положение области построения. Однако рекомендуется проверить, что объект находится внутри области построения целиком, поскольку на следующем этапе построения плотного облака точек в расчет принимаются только точки облака внутри области реконструкции.

Для изменения размера и ориентации области построения используйте соответствующие кнопки на основной панели инструментов. Также рекомендуется удалить «вылетевшие» точки, находящиеся далеко за пределами сцены реконструкции. Это позволит предварительно очистить ненадежные точки, чтобы они не были учтены при построении. Воспользуйтесь инструментом Выделение на основной панели инструментов. Удалить точки можно через контекстное меню или клавишей Del.

#### *Построение плотного облака точек*

Основываясь на рассчитанных положениях снимков, программа вычисляет карты глубины для каждой камеры и строит плотное облако точек. В меню «Обработка» выберите пункт «Построить плотное облако». В диалоговом окне «Построить плотное облако» задайте следующие значения параметров и нажмите кнопку ОК.

Качество: Среднее (чем выше желаемое качество, тем больше времени и вычислительных ресурсов потребуется для завершения этапа)

Фильтрация карт глубины: Агрессивная (если сцена имеет сложную детализированную геометрию или невыраженную текстуру, рекомендуется задать значение параметра «Мягкая», чтобы избежать исключения важных деталей).

Рассчитывать достоверность точек: рассчитывается количество карт глубины, используемых для создания каждой точки. Зашумленные области плотного облака будут иметь более низкую достоверность, и вы сможете с помощью фильтрации плотного облака точек выделить точки шума и удалить их (Инструменты «Плотное облако», «Отфильтровать по достоверности»).

По окончании построения точки плотного облака могут быть удалены при помощи инструментов выделения и кнопок «Удалить выделение» / «Обрезать выделение» в меню «Правка» на основной панели инструментов.

#### *Построение полигональной модели*

На основании полученного плотного облака точек можно построить трехмерную полигональную модель. Выберите пункт «Построить модель» в меню «Обработка». В диалоговом окне «Построить модель» задайте следующие значения параметров и нажмите кнопку ОК.

Исходные данные: «Плотное облако».

Тип поверхности: «Произвольный» (3D).

Количество полигонов: «Высокое» (максимальное число полигонов в результирующей модели. Значения, предлагаемые программой, рассчитываются на основании данных о количестве точек в плотном облаке. Значение параметра может быть задано вручную при выборе «Пользовательское»)

Интерполяция: «Включена»

Классы точек: «Все»

Рассчитывать цвета вершин: «Оционально» (на следующих этапах будет отдельно построена текстура)

#### *Корректировка геометрии модели*

В некоторых случаях перед построением текстурного атласа и экспортом модели необходимо скорректировать геометрию полигональной модели. Удаление полигонов производится при помощи инструмента «Выделение» и кнопки «Удалить выделение» на панели инструментов (или клавиши Del). Чтобы удалить все полигоны, кроме выделенных, используйте инструмент «Правка > Инвертировать выделение».

В некоторых случаях построение геометрии без интерполяции может вызвать появление небольших областей, не соединенных с основной моделью. Для выделения и удаления таких областей используйте инструмент «Плавное выделение», доступный в меню «Модель».

В диалоговом окне «Плавное выделение» установите желаемое значение для параметра «Размер связных компонент при помощи слайдера». Нажмите кнопку ОК. Результаты выделения отображаются на панели «Модель».

Удалите выделенные области, если это необходимо.

Вы также можете проверить топологию построенной полигональной модели на регулярность в окне «Информация о модели», доступном в меню «Инструменты > Модель». Для исправления полигональной модели нажмите кнопку «Исправить». Если топология модели не нарушена, кнопка «Исправить» будет неактивна.

Metashape, как правило, создает модели с высоким разрешением геометрии. Поэтому можно упростить модель перед ее экспортом, чтобы сократить время загрузки модели во внешнем редакторе. Для упрощения полигональной модели используйте команду «Инструменты > Модель > Упростить модель». В диалоговом окне укажите желаемое число полигонов в конечной модели. Для экспорта в PDF или загрузки модели для онлайн просмотра рекомендуется сократить количество полигонов до 100 000 – 200 000. В случае если при построении полигональной модели был выбран режим, не предполагающий интерполяцию, или перекрытие между исходными снимками не было достаточным для создания цельной

модели, используйте команду меню «Инструменты > Модель > Заполнить отверстия». В диалоговом окне укажите размер наибольшего отверстия, подлежащего заполнению (в процентном отношении к размеру всей модели).

#### *Построение текстуры*

В случае если далее предполагается использовать не текстурированную модель, этот этап может быть пропущен. Выберите пункт «Построить текстуру» в меню «Обработка». В диалоговом окне «Построить текстуру» задайте следующие значения параметров и нажмите кнопку ОК для начала построения текстуры.

Тип текстуры: «Карта цветов» (оптимально для получения действительной текстуры местности).

Исходные данные: «Снимки».

Режим параметризации: «Адаптивный ортографический» (лучше всего накладывается текстура, учитывается горизонтальность и вертикальность объектов).

Режим смешивания: «Мозаика».

Размер и количество текстур: 4096 (размер текстурного атласа по высоте и ширине в пикселях).

Включить заполнение отверстий: галочка стоит.

Включить фильтрацию шумов: галочка стоит.

По окончании построения текстуры тип просмотра полигональной модели «Текстурированная модель» добавится на основной панели инструментов окна «Модель». Ориентация и положение итоговой модели может быть изменена перед экспортом или дальнейшей работы с моделью. Для корректировки положения модели в пространстве и размера используйте инструменты «Повернуть объект» / «Масштабировать объект» / «Переместить объект» на основной панели инструментов.

Примечание. Обратите внимание, что ряд программных продуктов для работы с 3D-моделями имеют ограничения на размер импортируемого текстурного атласа. Обычно данное ограничение не позволяет импортировать текстурные атласы размером более 8192\*8192 пикселей. В таком случае рекомендуется создание нескольких текстур на поверхность модели.

#### *Построение тайловой модели*

Тайловая модель представляет собой особый формат модели, который содержит пирамиду масштабов модели в виде небольших блоков для каждого уровня, когда как полигональная модель — это единый монолитный блок. Обычно её выбирают для реконструкции крупных объектов, так как она позволяет визуализировать большие 3D модели с высоким разрешением и детализацией. Полигональную модель в этом случае бывает проблематично построить. Для небольших объектов также можно строить тайловую модель для получения хорошей детализации, при том сразу после этапа выравнивания снимков – на основе карт глубин. Отдельно строить текстуру для тайловой модели не требуется.

В меню «Обработка» выберите «Построить тайловую модель». В диалоговом окне «Построить тайловую модель» задайте следующие значения параметров и нажмите кнопку ОК.

Исходные данные: «Карты глубин» (можно выставить «Плотное облако», если оно уже построено).

Качество: «Среднее» (размер кадра, для более детального построения можно выставить «Высокое» качество, но это увеличит время обработки).

Размер пикселя: по умолчанию.

Размер блока: чем меньше размер блока (тайла), тем выше ожидаемая скорость визуализации модели.

Количество полигонов: «Высокое» (можно назначить количество полигонов вручную, если выбрать «Пользовательское»).

Включить фильтрацию шумов: галочка стоит.

Использовать текущие карты глубин: галочка стоит.

По окончании построения тайловая модель будет доступна для просмотра в окне «Модель».

### *Экспорт модели*

Если необходимо экспортировать модель в файл, выберите команду «Файл > Экспорт > Экспорт модели» или правой кнопкой мыши нажмите на модель в блоке на панели «Проект» и выберите в контекстном меню «Экспорт модели». В диалоговом окне «Сохранить как» задайте имя, требуемый формат файла и определите путь к папке, в которую будет сохранена модель. Нажмите кнопку «Сохранить».

В открывшемся далее диалоговом окне «Экспорт модели» укажите желаемые параметры экспорта. Обратите внимание, что список доступных параметров экспорта зависит от выбранного формата файла.

Примечание. Экспортированная текстура будет храниться в той же папке, что и экспортированная модель и с тем же именем файла (тип файла может быть выбран пользователем).

### *Экспорт тайловой модели*

Если необходимо экспортировать тайловую модель в файл, выберите команду «Файл > Экспорт > Экспорт» тайловой модели или правой кнопкой мыши нажмите на тайловую модель в блоке на панели «Проект» и выберите в контекстном меню «Экспорт тайловой модели». В диалоговом окне «Сохранить как» задайте имя, требуемый формат файла и определите путь к папке, в которую будет сохранена модель. Нажмите кнопку «Сохранить». В открывшемся далее диалоговом окне укажите желаемые параметры и нажмите ОК.

Metashare поддерживает прямую загрузку результатов обработки (разреженное и плотное облака точек, полигональная и тайловая модели и др.) на различные онлайн-ресурсы: 4DMapper, Mapbox, Melown Cloud, Picterra, PointBox, Pointscene, Sketchfab, Sputnik.

Чтобы опубликовать свои результаты в Интернете, используйте команду «Файл > Загрузка данных».

## **Мастер-класс «Наш мир»**

**Составитель:** *Лагута Роман Ярославович*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** с 11 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбук, проектор, интернет, компьютеры с подключением к сети Интернет (возможно проведение МК без компьютеров), распечатанный снимок на район школы формата А0 и маркеры (либо набор для создания карт интенсивности), презентация.

**Цель:** формирование у обучающихся представления о возможностях современных геоинформационных технологий.

**Задачи:**

- познакомить с современными геоинформационными технологиями,
- формировать пространственное мышление.

**Краткое описание**

Данный мастер-класс погружает в увлекательный мир пространственных технологий. Обучающиеся узнают о том, насколько широко эти технологии применяются не только во всем мире, но и непосредственно в их жизни. Узнают о том, как с помощью космической съемки, спутниковой навигации, беспилотных летательных аппаратов и геоинформационных систем

спасти белька, остановить лесной пожар, спасти людей от наводнения и дойти до школы в целостности и сохранности.

### **План проведения/ алгоритм действий:**

- знакомство - 5 мин.;
- рассказ о ГИС и их особенностях 10 мин.;
- беседа о возможностях определения местоположения объекта – 20 мин.;
- демонстрация возможностей геосервисов- 15 мин.;
- беседа о значении космоснимков – 15 мин.;
- практическая работа – 20 мин.;
- рефлексия – 5 мин.

### **Сценарий (ход проведения)**

1. Знакомство, вводная беседа (Есть ли идеи, что такое геоинформационные технологии и где Вы с ними могли сталкиваться?)
2. Приведите примеры использования (google [https://www.google.ru/maps/place/ Благовещенск,+Амурская+обл./@50.3404744,127.3646847,11z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x5e8947a60aa8bf37:0x356038b921707c61!8m2!3d50.2660067!4d127.535615](https://www.google.ru/maps/place/Благовещенск,+Амурская+обл./@50.3404744,127.3646847,11z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x5e8947a60aa8bf37:0x356038b921707c61!8m2!3d50.2660067!4d127.535615)), yandex (<https://yandex.ru/maps/geo/blagoveshchensk/53067748/?ll=127.512472%2C50.338642&z=11.32>)
3. Спросите обучающихся, что означают три слова на слайде (what3words). Расскажите о примере what3words (<https://what3words.com/атом.вбежать.грот>), и о том, как эффективна эта технология при доставке почты в Африке
4. Попросите обучающихся зайти на сервис Flightradar24 (<https://www.flightradar24.com>) или MarineTraffic (<https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-12.0/centery:25.0/zoom:4>), затем, разбившись на группы, описать, как устроена работа этого портала.
5. Расскажите о современных технологиях ДЗЗ (остановитесь на снимке Марса, кругах на полях и пожаре)
6. Спросите, есть ли у детей любимые карты и что они знают о современных картах. Попросите их зайти <http://metrocosm.com/global-migration-map.html> (Из какой страны больше всего мигрируют? В России больше въезжающих или выезжающих?)
7. Расскажите о технологиях создания умных городов
8. Спросите о том, как с помощью космической съемки, спутниковой навигации, беспилотных летательных аппаратов и геоинформационных систем спасти белька, остановить лесной пожар, спасти людей от наводнения и дойти до школы в целостности и сохранности и т.д.
9. Попросите зайти на портал <http://www.stuffin.space/> для того, чтобы обучающиеся смогли увидеть уровень развития современных космических технологий. Расскажите о возможностях применения данных технологий.
10. На распечатанном космическом снимке попросите обучающихся маркером отметить свой дом и школу, затем нарисовать свой маршрут от дома до школы, затем от ТЦ, кружков, парков и др. объектов, куда они регулярно ходят. Отметьте участки с наибольшими пересечениями маршрутов, это места, которым городскому и муниципальному руководству стоит уделить особое внимание.

### **Планируемые результаты обучения**

**Артефакт:** 3х-мерная модель и ссылка на неё, для дальнейших действий.

**Soft skills:** пространственное мышление, самообучаемость, работа в команде.

**Hard skills:** первичные навыки работы с БПЛА, первичные навыки фотосъемки, первичные навыки фотограмметрии.

## Список использованных источников:

1. Google maps <https://www.google.ru/maps/place/Благовещенск,+Амурская+обл./@50.3404744,127.3646847,11z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x5e8947a60aa8bf37:0x356038b921707c61!8m2!3d50.2660067!4d127.535615>
2. Яндекс.Карты <https://yandex.ru/maps/geo/blagoveshchensk/53067748/?ll=127.512472%2C50.338642&z=11.32> )
3. What3words <https://what3words.com/атом.вбежать.грот>
4. Flightradar24 <https://www.flightradar24.com>
5. MarineTraffic <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-12.0/centery:25.0/zoom:4>

## Приложения

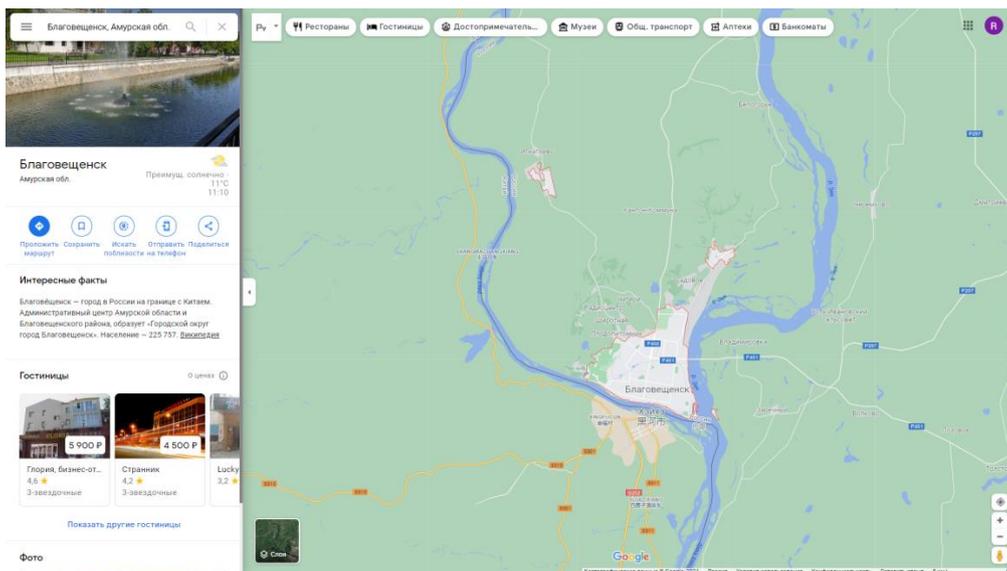


Рис. 1. Google maps

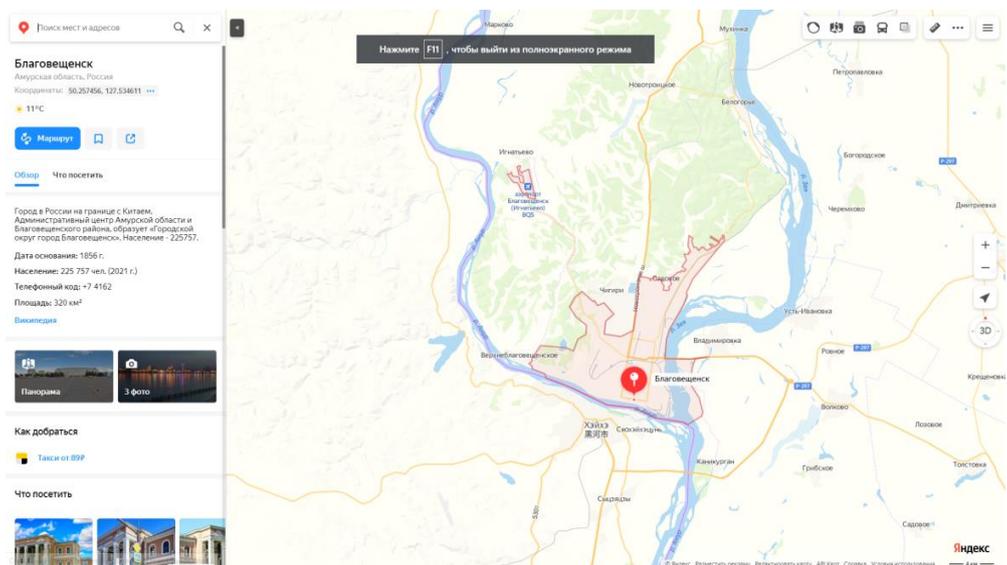


Рис. 2. Яндекс Карты



Рис.3. Наш мир

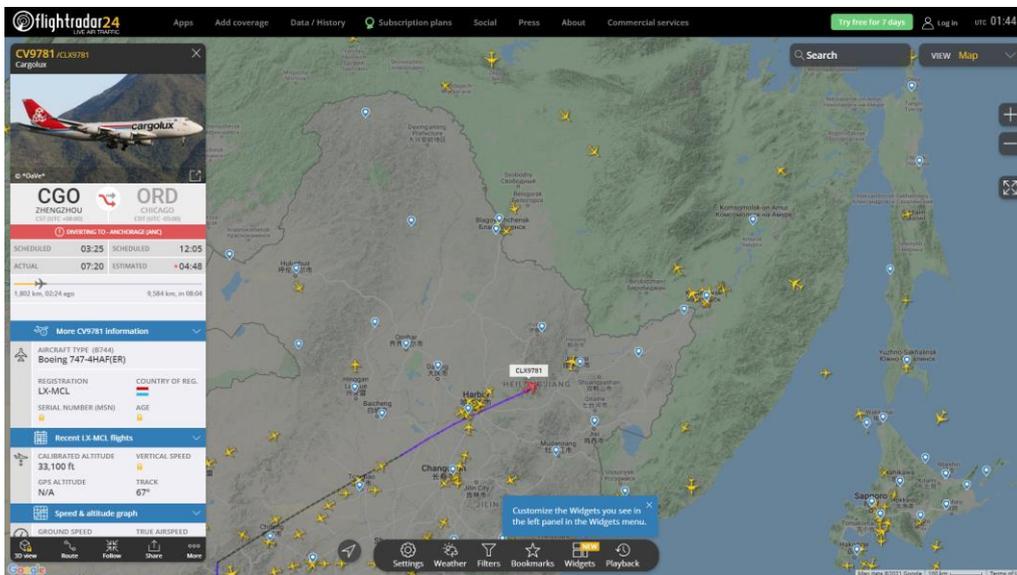


Рис.3. Flyradar



Рис.3. Marrientraffic

## Мастер-класс «Знакомство с БПЛА»

Составитель: *Гноевенко Иван Викторович*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** с 11 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбук, проектор, компьютеры с подключением к сети интернет, БПЛА, полётная зона.

**Цель:** формирование первичных навыков пилотирования БПЛА.

**Задачи:**

- сформировать знания о правилах работы с БПЛА,
- познакомить с основными фигурами пилотажа.

### Краткое описание

Данный мастер-класс позволит обучающимся попробовать себя в роли оператора БПЛА, узнать о возможностях применения БПЛА, их назначение и особенности. Обучающиеся научатся выполнять просты фигуры пилотажа, а также увидят свой родной дом с высоты птичьего полета.

### План проведения/ алгоритм действий:

- знакомство - 5 мин.
- вводная беседа о БПЛА - 5 мин.
- рассказ об устройстве БПЛА.- 5 мин.
- рассказ о применении БПЛА в МЧС и киноиндустрии -5 мин.
- рассказ о видах БПЛА - 5 мин.
- запуск БПЛА в полетной зоне - 60 мин.
- рефлексия - 5 мин.

### Сценарий (ход проведения)

1. Знакомство, вопрос: Есть ли идеи, что такое БПЛА?

Беспилотный летательный аппарат (БЛА, БПЛА; в разговорной речи также «беспилотник» или «дрон», от англ. drone — трутень) — летательный аппарат без экипажа на борту.

БПЛА могут обладать разной степенью автономности — от управляемых дистанционно до полностью автоматических, а также различаться по конструкции, назначению и множеству других параметров. Управление БПЛА может осуществляться эпизодической подачей команд или непрерывно — в последнем случае БПЛА называют дистанционно-пилотируемым летательным аппаратом (ДПЛА). БПЛА могут решать разведывательные задачи (на сегодня это основное их предназначение), применяться для нанесения ударов по наземным и морским целям, перехвата воздушных целей, осуществлять постановку радиопомех, управления огнём и целеуказания, ретрансляции сообщений и данных, доставки грузов.

Основным преимуществом БПЛА/ДПЛА является существенно меньшая стоимость их создания и эксплуатации (при условии равной эффективности выполнения поставленных задач) — по экспертным оценкам боевые БПЛА верхнего диапазона сложности стоят от 5—6 млн долл., в то время как стоимость пилотируемого истребителя-бомбардировщика F-35 составляет около 100 миллионов долларов (плюс существенные затраты на обучение пилота). Важным фактором является то, что оператор боевого БПЛА не рискует своей жизнью, в отличие от пилота боевого самолёта. Недостатком БПЛА является уязвимость систем дистанционного управления, что особенно важно для БПЛА военного назначения.

2. Приведите примеры использования БПЛА в жизни (Археология, Архитектура, градостроительство и беспилотники, Аэродромы и беспилотники, Аэротакси, Аэрофотосъемка, Безопасности мониторинг, Обследование беспилотниками ветроэлектрогенераторов, Видео- и киносъемка с воздуха, аэросъемка)
3. Расскажите о требованиях безопасности во время эксплуатации БПЛА.



К работе с комплексами дистанционного мониторинга на базе БПЛА допускаются лица не моложе 18 лет, годные к работе по пп. 1, 3, 7, 13 «Перечня работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ №83 от 16 августа 2004 года», прошедшие обучение по утвержденным программам по эксплуатации БПЛА данного типа, усвоившие навыки практической работы с комплексом и допущенные к самостоятельной работе приказом по организации.

Обслуживающий персонал должен следить за техническим состоянием комплекса и БПЛА, своевременно производить его техническое обслуживание согласно Инструкции по эксплуатации, знать и соблюдать правила безопасности согласно требованиям нормативных документов по эксплуатации:

Опасными и вредными производственными факторами при эксплуатации комплексов дистанционного мониторинга на базе БПЛА являются:

- вращающиеся части конструкции БПЛА;
- электрический ток;
- опасность химического ожога при нарушении правил эксплуатации литиево-ионных аккумуляторов;
- высокая скорость приземления при значительном весе БПЛА;
- посадка БПЛА в труднодоступных местах.

Специалисты, участвующие в работах обеспечиваются спецодеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты согласно утвержденным нормам.

При работе в горной, лесной, пересеченной, болотистой местности, в условиях крайнего севера, над водной поверхностью, работник должен быть обеспечен необходимым оборудованием и приспособлениями для безопасной работы и обеспечения сохранности комплекса при его эксплуатации.

Работник обязан знать и соблюдать правила пожарной безопасности. Курить только в установленных местах. Не допускать эксплуатацию и зарядку аккумуляторных батарей при температуре окружающей среды выше +400С.

Работник обязан уведомлять непосредственного руководителя:

- о несчастном случае - немедленно;
- о неисправности оборудования и приспособлений - до начала или во время работы после обнаружения неисправности.

Работник обязан уметь пользоваться защитными средствами и оказывать первую помощь при поражении электрическим током, химических ожогах, механических травмах.

Каждый работник должен знать и строго выполнять все требования, изложенные в этой инструкции. За нарушение требований данной инструкции, работник несет ответственность в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка. Требования охраны труда перед началом работы.

Работа на стартовой площадке проводится расчетом в составе не менее двух человек.

При подготовке к работе необходимо проверить надежность креплений всех элементов конструкции комплекса и БПЛА.

При подключении аккумуляторной батареи соблюдать полярность. Не допускать закорачивания контактов аккумуляторной батареи.

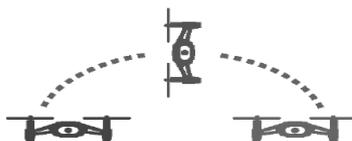
Перед запуском БПЛА необходимо убедиться в отсутствии людей и препятствий в направлении старта, а также сбоку и сзади пускового устройства в радиусе не менее 50 м.

При разворачивании пускового устройства (резиновый жгут) необходимо убедиться в надежном креплении фиксирующего устройства в грунте и отсутствии механических повреждений на жгуте и в местах его крепления.

#### 4. Запустите БПЛА.

Запуск наставником БПЛА. Объяснить, как подключить БПЛА к телефону, показать участникам как управлять БПЛА, взлет / парение и посадка.

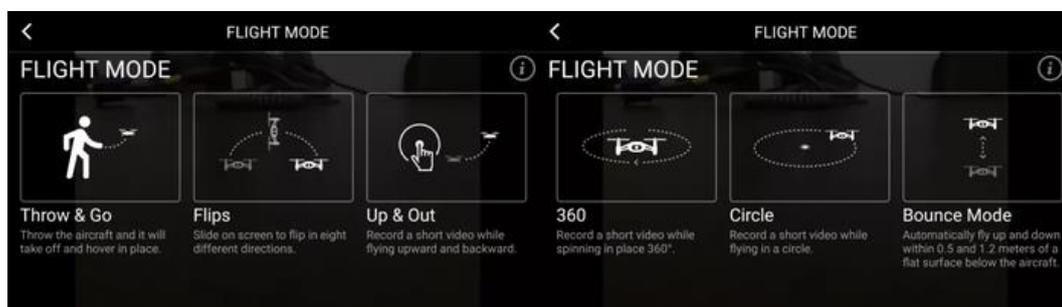
1. Press the power button once to turn the aircraft on. Launch the Tello app and tap  to take off.
2. Tap  and then select 8D Flips. Read the information prompt and then select **Start**.



3. Swipe within the box shown in the app. The aircraft will flip in the direction you swipe.
4. Tap  in the Tello app any time to exit 8D Flips.

#### 5. Покажите и расскажите о простых фигурах пилотажа.

[https://brrc.ru/news/ryze\\_tello\\_samyu\\_malenkiy\\_i\\_dostupnyy\\_selfi\\_dron\\_ot\\_dji/](https://brrc.ru/news/ryze_tello_samyu_malenkiy_i_dostupnyy_selfi_dron_ot_dji/)



#### 6. Дайте каждому попробовать выполнить фигуры пилотажа с БПЛА.

#### Планируемые результаты обучения:

**Soft skills:** самообучаемость, пространственное мышление.

**Hard skills:** первичные навыки работы с БПЛА, первичные навыки управления БПЛА, выполнение простых фигур пилотажа из режимов полета в приложении.

#### Приложение

DJI представляет микроквадрокоптер Tello

- первый интеллектуальный квадрокоптер для развлечения, разработанный компанией Ryze Tech.



Ryze Tech создавала впечатляющий миниатюрный квадрокоптер для детей и взрослых, который превращает полет в одно большое удовольствие и помогает пользователю освоиться с управлением дронами.

Вы новичок? Не проблема. Летать с Tello очень просто! Используйте смартфон для полетов в любом месте и в любое время. Полет интуитивный и понятный.

- Совместимость с видео-очками: полет в режиме с видом от первого лица (FPV).
- Использование технологий DJI: стабильный и безопасный полет.
- Приложение Tello: начать полеты легко с помощью нового интерфейса.
- Точное управление дарит незабываемый опыт.
- До 13 минут полета на одном заряде.
- Передача видео до 100 метров.
- Запись видео на смартфон 720p HD.
- Интеллектуальное переключение двух антенн.

Фантастические возможности для бесконечного удовольствия. Благодаря множеству технологий, например полетному контроллеру на базе DJI, вы можете выполнять потрясающие фигуры пилотажа нажатием на экран. Теперь летать еще веселее и легче!

- Брось и лети: начните полет, подбросив Tello в воздух.
- Перевороты 8D: проведите по экрану, чтобы выполнить впечатляющие фигуры пилотажа.
- Режим Bounce: автоматический взлет и посадка на руку.
- Съемка потрясающих фото и видео.

Благодаря процессору обработки изображения, Tello делает потрясающие фотографии и видео. Даже если вы не умеете летать, вы можете записывать видео на профессиональном уровне с помощью EZ Shots и делиться результатами в социальных сетях.

- EZ Shots: записывайте короткие видеоролики в режимах Circle, 360 и Up & Away.
- Электронная стабилизация изображения: создавайте четкие снимки.
- Процессор Intel: профессиональная обработка обеспечивает высококачественные кадры.
- Фотографии 5 Мп: сохраняйте прекрасные воспоминания с помощью изображений

высокого разрешения.

Расслабьтесь! Tello - самый безопасный коптер. Легкая, но прочная конструкция Tello в сочетании с программным обеспечением создают высокий уровень защиты и позволяют летать с уверенностью.

- Автоматический взлет/посадка: выполняйте взлет и посадку одним нажатием.
- Предупреждение о низком заряде батареи: при низком заряде батареи включается оповещение.
- Безопасный режим: выполняйте безопасную посадку даже при потере соединения.
- Система оптического позиционирования: продвинутая технология способствует точному зависанию.

Учитесь и создавайте Игры - это ключевой элемент обучения, поэтому Tello - это квадрокоптер, который можно программировать с помощью системы Scratch, созданной Массачусетским технологическим институтом для обучения детей и подростков основам программирования. Более продвинутые пользователи могут создавать программное обеспечение с помощью Tello SDK.

- Scratch: простое визуальное программирование.
- DJI SDK: откройте новые возможности, создавая программное обеспечение.
- Индивидуальные аксессуары: создавайте индивидуальные аксессуары для Tello.

Технические характеристики:

Модель

- Вес: 80 г (с аккумулятором и пропеллерами);
- Размеры: 98 мм \* 92,5 мм \* 41 мм;
- Винт: 3 дюйма;

• Встроенные функции: дальномер, барометрический высотомер, светодиодный индикатор, система обнаружения препятствий, Wi-Fi 802.11n/2,4 ГГц, видеотрансляция 720P;

- Разъем для зарядки: micro-USB.
- Полетные характеристики
- Дальность связи: до 100м ;
  - Максимальная скорость: 8 м/с (29 км/ч);
  - Максимальная продолжительность полета: 13 минут.

#### Батарея

- Съёмная батарея: 1100мАч, 3,8 В.

#### Камера

- Фотосъемка: 5 Мп (2592×1936);
- Угол обзора: 82,6°;
- Видеосъемка: HD 720P, 30 кадров/с;
- Формат: JPG (фотографии), MP4 (видео);
- Электронная стабилизация изображения: есть.

## Мастер-класс «Моделировать – это просто»

**Составитель:** *Гноевенко Иван Викторович*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** от 12 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 1 час.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбуки с ПО Blender, подключенные к Интернет.

**Цель:** создание 3д-сцены для мультфильма.

#### Задачи:

- познакомить обучающихся с основами моделирования объектов местности в программе Blender,
- совместно с обучающимися собрать сцену для мультфильма с использованием простых объектов и основных инструментов моделирования.

#### Краткое описание

Обучающиеся познакомятся с основами создания 3д-моделей в программе Blender и под руководством наставника создадут 3д-сцену для мультфильма.

#### План проведения/ алгоритм действий

- просмотр видеоролика о возможностях программы Blender - 5 мин.
- вводная беседа о 3д – моделировании - 5 мин.
- знакомство с основными инструментами моделирования в программе Blender - 20 мин.
- создание сцены для мультфильма - 25 мин.
- подведение итогов - 2 мин.
- рефлексия - 3 мин.

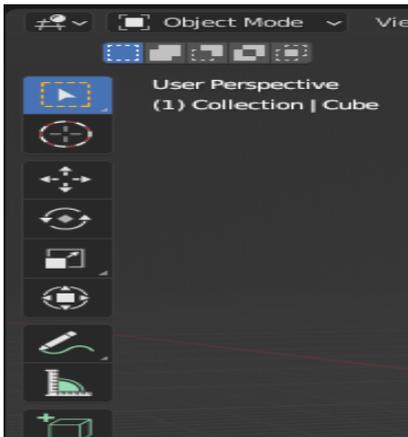
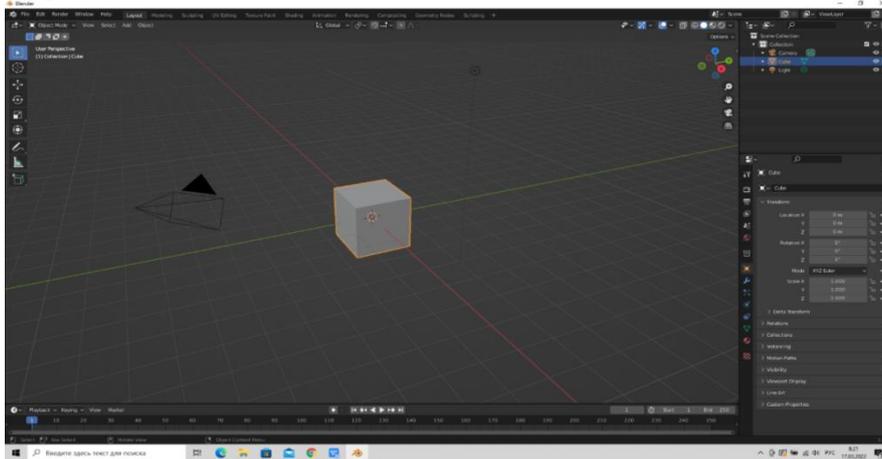
#### Сценарий (ход проведения)

1. Приветствие и знакомство с обучающимися
2. Просмотр видеоролика о возможностях программы  
[https://www.youtube.com/watch?v=gX2A9xEDIXI&t=10s&ab\\_channel=henning](https://www.youtube.com/watch?v=gX2A9xEDIXI&t=10s&ab_channel=henning)
3. Рассказ об основных рабочих специальностях, в которых используются 3д модели  
<https://media.foxford.ru/3d-modeller/>

#### 4. Знакомство с программой Blender.

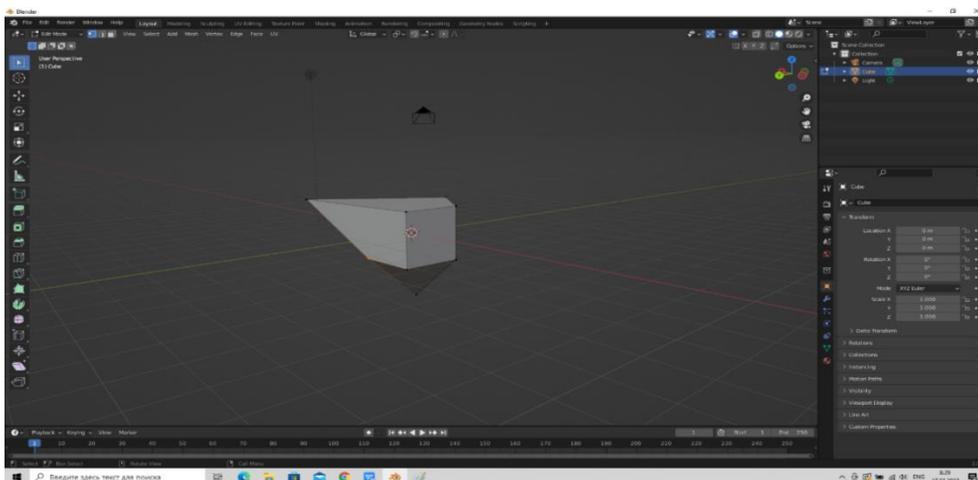
Разбор интерфейса программы, основные рабочие окна программы, основное рабочее окно программы - рассказать о перемещении внутри программы, рассказать о основных рабочих режимах программы и перемещении между ними: объектный режим, режим редактирования, режим скульптинга, режим рендера, режим работы с анимацией. Рассказать о основных осях для работы в программе, как отключать отдельные оси. Рассказ об окне иерархии, где хранятся все элементы, задействованные на сцене. Рассказать о окне работы с модификаторами и самые часто используемые из них.

#### 5. Изучение основных рабочих инструментов программы: перемещение, добавление объектов, масштабирование, вращение



Рассказ об основных инструментах для работы с базовыми объектами. Добавление объектов, копирование, удаление, масштабирование, работа с размером, перемещение объектов.

#### 6. Изучение инструментов для изменения топологии объектов.





7. Изменение топологии в программе Blender происходит благодаря работе с 3 категориями объектов: вершины, грани, плоскости. Переключение между которыми происходит с помощью клавиш 1,2,3 в режиме Edit Mode. Вы можете производить все те же действия, что и в режиме Object Mode, но уже с отдельными элементами фигуры. Также есть возможность добавлять новые элементы топологии, разрезая уже существующие, используя режим knife или loop cut, также вы можете добавлять новые элементы в топологию, используя инструмент extrude клавиша E, что позволяет создавать новые объемы для дальнейшего редактирования.

8. Создание сцены из простых объектов с использованием основных инструментов.

Поэтапное создание совместно с участниками мастер-класса основных объектов для сцены, рассказ о основных принципах моделирования: от простого к сложному, что сначала создается основной объем сцены и постепенно переходим к деталям каждого отдельного объекта. Принцип большое, среднее, малое для более эффективной визуализации в сцене и красоты создаваемого пейзажа.

9. Подведение итогов урока, разбор моделей обучающихся.

Задаем вопросы для определения уровня понимания изученного материала, ответы на вопросы учащихся, разбор созданных моделей, определение лучших работ, разбор ошибок.

10. Завершение урока, сохранение готовых 3д моделей для дальнейшей работы.

### Планируемые результаты обучения

**Артефакты:** 3д модель сцены, сохраненная для дальнейшей самостоятельной работы.

**Soft skills:** пространственное мышление, самообучаемость.

**Hard skills:** обучающиеся познакомятся с основными инструментами для моделирования в программе Blender.

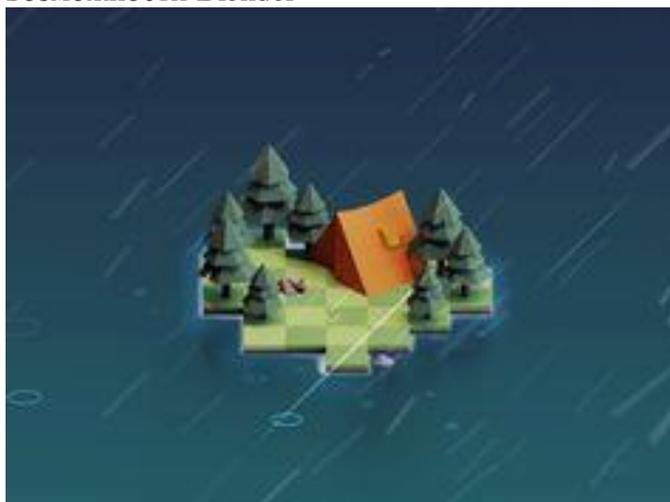
### Список использованных источников:

1. <https://docs.blender.org/manual/ru/2.92/> руководство пользователя Blender

### Приложения

[https://www.youtube.com/watch?v=guSCzYyIUo8&ab\\_channel=InspirationTuts](https://www.youtube.com/watch?v=guSCzYyIUo8&ab_channel=InspirationTuts)

возможности Blender



## Мастер-класс «Планирование 2.0»

Составитель: *Гноевенко Иван Викторович*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** от 12 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбуки.

**Цель:** научить планировать свои действия для получения желаемого результата.

**Задачи:**

- познакомить обучающихся с основами планирования.

### Краткое описание

Обучающиеся познакомятся с основами планирования действий для достижения необходимых результатов, получат возможность практического применения полученных знаний.

### План проведения/ алгоритм действий:

- знакомство с типами презентации по готовым шаблонам - 10 мин.
- просмотр видеоролика презентации Apple, разбор презентации - 10 мин.
- знакомство с основными инструментами программ для создания презентаций - 10 мин.
- подготовка материалов для создания презентации - 20 мин.
- самостоятельное создание презентации - 40 мин.
- демонстрация готовых презентаций - 20 мин.
- рефлексия - 10 мин.

### Сценарий (ход проведения)

1. Приветствие и знакомство с обучающимися.

2. Постановка задач

Во-первых, каким бы гениальным ни был человек, он не может держать все у себя в голове. Да и зачем напрягать себя запоминаем многочисленных задач? На помощь как раз приходит планирование, которое СУЩЕСТВЕННО облегчает вам жизнь.

Во-вторых, когда вы прописываете свои задачи, вы МАКСИМАЛЬНО чётко их формулируете, и уже точно знаете, к чему идёте.

В-третьих, чтобы достичь конкретной цели, необходимо выполнить ряд задач, прописывая каждую из них в свой план. Выполняя свои планы, вы можете успешно продвигаться к результату. При этом не попасть в сети рутины постоянной работы и преодолеть поток мелких текущих дел. И самое важное в том, что планируя свои цели, вы ставите чёткие временные рамки для них, тем самым не тратите время зря и рационально используете его.



### 3. Анализ графика Эйзенхауера

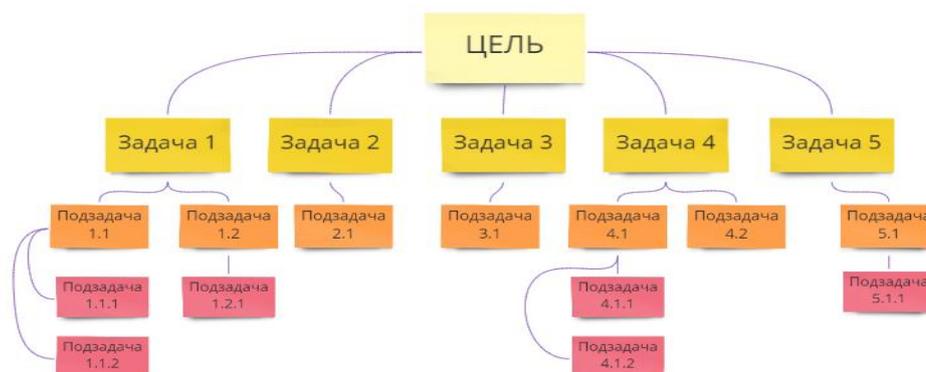


4. Просмотр и анализ видеоролика о влиянии наших привычек на жизнь  
[https://www.youtube.com/watch?v=HEnohs6yYw&ab\\_channel=ProjectBetterSelf](https://www.youtube.com/watch?v=HEnohs6yYw&ab_channel=ProjectBetterSelf)

### 5. Анализ основных шагов по достижению целей



### 6. Принципы декомпозиции целей



Декомпозиция цели — это её детализация, наглядное разделение комплексной цели на многоуровневую иерархию небольших взаимосвязанных задач. Говоря простыми словами, любая цель подразделяется на несколько уровней задач, а те, в свою очередь, на элементарные действия.

Декомпозиция — это дедуктивный метод перехода от общего к частному, от сложного к простому. Это научная методика, эффективность которой подтверждена высокой

результативностью применения в самых разных сферах — от личных спортивных достижений до масштабных индустриальных проектов.

Каждый участник определяет для себя по 3 цели из каждой категории: цели на день, цели на год и цели на жизнь.

Используя полученные навыки, строит график для достижения цели, определяет основные этапы и необходимое время.

### Планируемые результаты обучения:

**Артефакты:** готовая презентация с планом на определенный период.

**Soft skills:** самообучаемость, креативное мышление, внимание и концентрация.

**Hard skills:** обучающиеся познакомятся с основными инструментами для создания презентаций

### Приложения

Пример плана на неделю



### Мастер-класс «Презентация 2.0»

Составитель: *Гноевенко Иван Викторович*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** от 12 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбуки с ПО WPS office, MS office.

**Цель:** создание демонстрационной презентации.

**Задачи:**

- познакомить обучающихся с разновидностями презентаций,
- познакомить обучающихся с интерфейсом и инструментами программы MS Power Point.

### Краткое описание

Обучающиеся познакомятся с основными типами с презентаций, правилами их создания, научатся определять оптимальную структуру в зависимости от цели, освоят навыки работы с шрифтами и цветовыми схемами.

## План проведения/ алгоритм действий:

- знакомство с типами презентации по готовым шаблонам - 10 мин.
- просмотр видеоролика презентации Apple, разбор презентации - 10 мин.
- знакомство с основными инструментами программ для создания презентаций - 10 мин.
- подготовка материалов для создания презентации - 20 мин.
- самостоятельное создание презентации - 40 мин.
- демонстрация готовых презентаций - 20 мин.
- рефлексия - 10 мин.

## Сценарий (ход проведения)

1. Приветствие и знакомство с обучающимися
2. Просмотр демонстрационного материала о разновидностях презентаций и задачах, которые они выполняют. <https://presium.pro/blog/presentation-guide>

Маркетинговые презентации занимают почетное первое место по частоте использования, – маркетинговые презентации. Они могут быть печатными или электронными, выполненными в PowerPoint, Keynote или Prezi, содержать множество таблиц и графиков или только одни картинки. Главное, что объединяет их в одну группу, – это то, что конечной целью так или иначе являются продажи.

Корпоративные презентации используются в качестве инструментов корпоративной коммуникации в компаниях среднего и крупного масштаба. Большая часть из них составляется по четко утвержденному регламенту и несет формальный характер, поэтому в подобных презентациях для креатива нет места.

Инвестиционные презентации. Из названия этой группы сразу понятно, что данные презентации направлены на привлечение финансирования.

Информационные презентации. Преимущественно используются в образовательных целях.

3. Просмотр примеров различных презентаций

Просмотр видеоролика презентации iPhone и анализ предложенной презентации

[https://www.youtube.com/watch?v=mvF9LhjiGb0&ab\\_channel=Woltess](https://www.youtube.com/watch?v=mvF9LhjiGb0&ab_channel=Woltess)

4. Знакомство с программой MS Power Point

5.



Разбор интерфейса программы и основных рабочих инструментов

6. Изучение основных рабочих инструментов программы.

Добавление новых слайдов, добавление новых текстовых полей, добавление изображений и анимации, работа с фоновыми изображениями, работа с картинками и блок схемами.

7. Разработка структуры презентации

- Сформулируйте тезис выступления при помощи фразы «я утверждаю, что...». Это главная мысль вашей речи. Очень важно не перепутать его с темой, которая выносится в название выступления.

Тема — это поле для поиска вашего тезиса, она формулируется общая. Например: «Итоги работы в 2016 году», «Поэты Серебряного века», «Основные тренды в HR». Тезис — это утверждение, сформулированное внутри вашей темы; то, в чем вы будете убеждать ваших слушателей. Например: «Саша Черный — самый пронзительный поэт Серебряного века», «В этом году мы сработали гораздо лучше, чем в прошлом».

- Сформулируйте цель выступления при помощи фразы «я хочу, чтобы...». Что должно произойти со зрителями после вашего выступления? Что вы хотите от них? От этого зависит, какие аргументы вы будете использовать.
- Подберите подходящие аргументы, проверьте точность цифр, дат, цитат, логику рассуждений. Расположите аргументы по «правилу Гомера»: аргумент средней силы, потом слабый, потом сильный.
- В блокноте или программе для майндмеппинга нарисуйте карту вашей речи или кратко набросайте последовательность рассуждений. Заметьте, мы всё ещё не начали готовить слайды!
- Двигаясь по карте или плану, начните наговаривать (важно: не писать!) текст основной части. Тренируйтесь до тех пор, пока речь не станет для вас ясной, простой и понятной.
- Вот теперь — слайды. Когда вы наговаривали текст основной части, то уже поняли, как именно должна быть проиллюстрирована ваша речь. Сложные места иллюстрируйте графиками, используйте больше примеров из жизни.
- Продумайте вступление и финал. Не игнорируйте их, они крайне важны для речи. Неопытным спикерам «разрешается» написать и заучить эти части.

#### 8. Подготовка материалов для презентации

В зависимости от тематики презентации нужно подготовить демонстрационный материал: изображения, текст, тезисы и аргументы, графики и аналитику.

#### 8. Создание презентации

#### 9. Демонстрация работ учащихся

#### 10. Подведение итогов, анализ презентаций обучающихся.

### Планируемые результаты обучения

**Артефакты:** готовая презентация.

**Soft skills:** пространственное мышление, креативное мышление.

**Hard skills:** навыки создания презентаций.

### Приложения

1. <https://tilda.education/articles-how-to-create-presentation>
2. [https://www.youtube.com/watch?v=mvF9LhjiGb0&ab\\_channel=Woltess](https://www.youtube.com/watch?v=mvF9LhjiGb0&ab_channel=Woltess) Презентация Яндекс



## Мастер-класс «Змейка»

Составитель: *Нечипоренко Кирилл Евгеньевич*

**Категория мастер-класса:** углубленный.

**Примерный возраст обучающихся:** с 11 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбук, проектор, компьютеры с подключением к сети Интернет и ПО Scratch.

**Цель:** создание приложения в программе Scratch.

**Задачи:**

- продолжить знакомство обучающихся с возможностями геоинформационных технологий,
- формировать навыки работы в программе Scratch,
- формировать пространственное мышление.

**Краткое описание**

Данный мастер-класс погружает обучающихся в увлекательный мир современных геоинформационных технологий, расширяет представления о возможностях пространственных технологий в разных сферах жизни и деятельности человека.

**План проведения/ алгоритм действий:**

- знакомство, вводная беседа - 3-5 мин.
- рассказ о циклах, алгоритмах, переменных - 15 мин.
- просмотр презентации о готовом приложении - 5 мин.
- создание приложения - 60 мин.
- рефлексия - 5 мин.

**Сценарий (ход проведения)**

1. Знакомство, вводная беседа: Какие основные элементы Scratch вы знаете?
2. Расскажите о переменных, циклах и конструкциях, которые будут использоваться в процессе создания игры.
3. Определите, какие переменные будут присутствовать в игре.
4. Задайте в программе начальные значения и определите место начало выполнения кода.
5. Нарисуйте костюмы с помощью встроенного редактора для своих спрайтов.
6. Напишите скрипт движения змейки, реакция на нажимаемые игроком кнопки.
7. Реализуйте механизм поедания фруктов и их случайного перемещение по сцене
8. Установите связь между действиями игрока и изменением значений переменных.
9. Определите и выполните условия поражения.
10. Узнайте, есть ли у кого какие вопросы. Если есть, то ответьте и объясните их.

**Планируемые результаты обучения:**

**Артефакты:** игра «Змейка».

**Soft skills:** самообучаемость, креативность, компьютерная и техническая грамотность, адаптивность.

**Hard skills:** углубленные навыки работы с Scratch, работа с циклами и алгоритмами, грамотное использование переменных в коде.

# Приложения

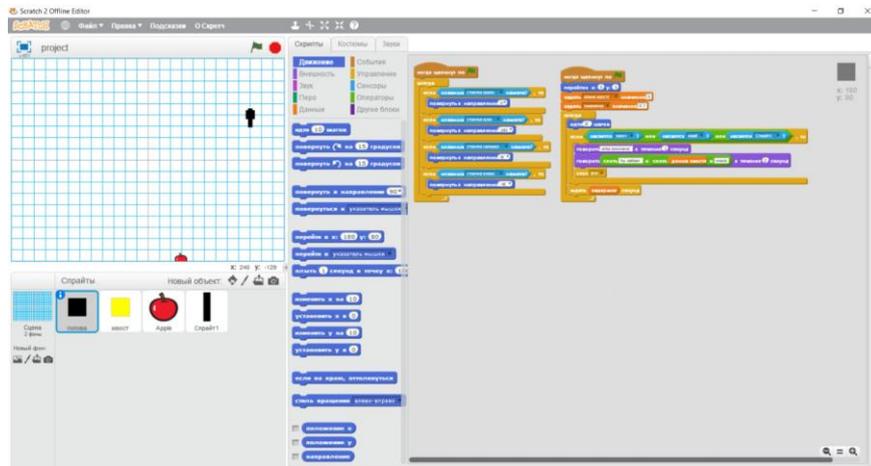


Рис. 1. Скрипт головы змейки

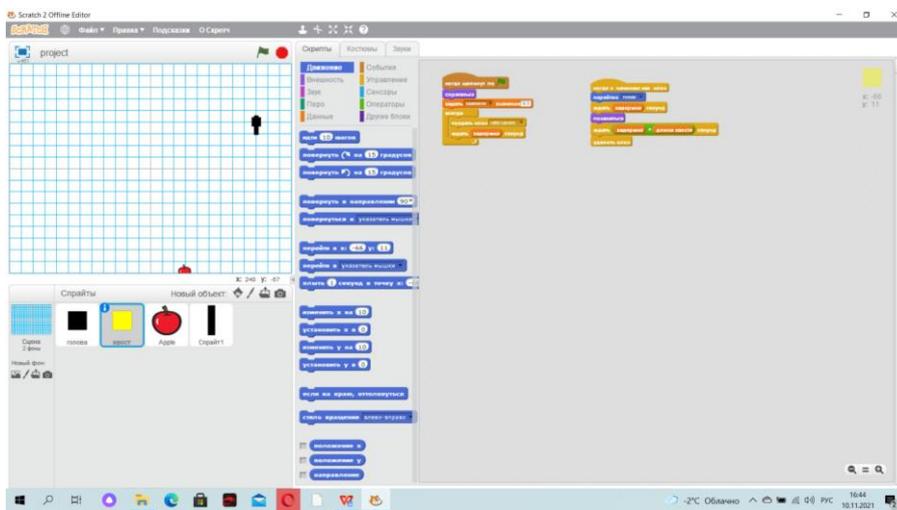


Рис. 2. Скрипт хвоста змейки

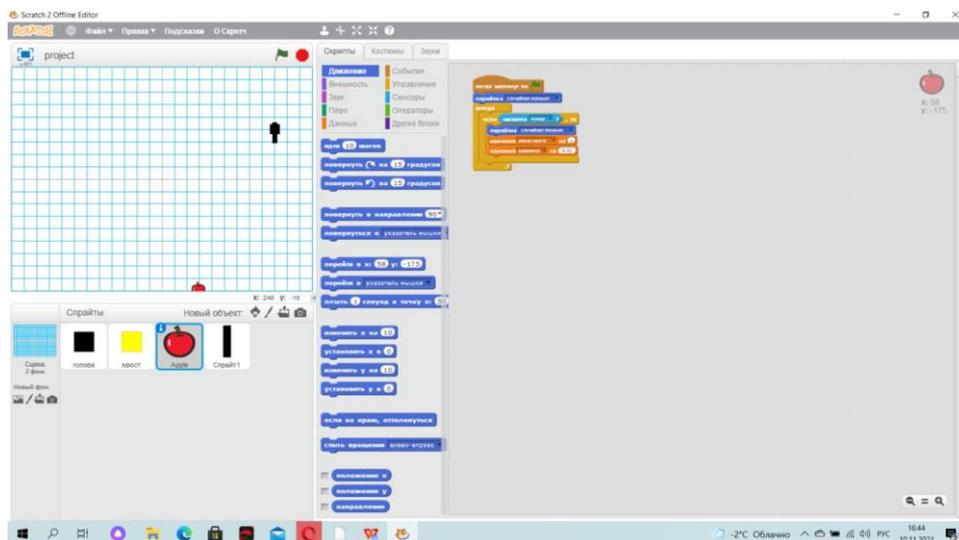


Рис.3. Скрипт фрукта

## Мастер-класс «Моя 3D модель»

Составитель: *Нечипоренко Кирилл Евгеньевич*

**Категория мастер-класса:** углубленный, требуются знания 3-D редакторов, основ стереометрии.

**Примерный возраст обучающихся:** с 11 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбук с ПО, проектор, Интернет, флипчарт.

**Цель:** формирование навыков создания 3D модели в программе Blender.

**Задачи:**

- познакомить с основами 3D моделирования,
- создать 3D модель острова в океане.

### Краткое описание

3D моделирование стало неотъемлемой частью практически любой сферы в жизни человека, начиная от шахт, заканчивая космосом. В медицине печатают органы, которые заранее смоделированы, строят здания с помощью 3D принтеров, даже протезы уже можно смоделировать и распечатать. Конечно, самая популярная сфера - это гейм разработка.

### План проведения/ алгоритм действий:

- знакомство, вводная беседа – 5 мин.
- рассказ о сферах применения моделирования объектов – 5 мин.
- рассказ об особенностях создания 3D модели – 10 мин.
- демонстрация создания 3х-мерной модели любого объекта – 15 мин.
- групповая практическая работа по созданию 3D модели острова в океане – 50 мин.
- рефлексия – 5 мин.

### Сценарий (ход проведения)

1. Вводная беседа: где в настоящее время используется 3D моделирование (МЧС, медицина, полиция и т.д.) Какие области жизни человека связаны с 3D моделированием.
2. Разбираемся в принципах построения 3D модели. Повторяем основные элементы взаимодействия и редактирование модели на примере своей. Напоминаем об основных горячих клавишах.
3. Рассказываем, как можно сделать свою 3д модель. Создаём реалистичную воду и основу для острова. Создаем и расставляем незначительные предметы типа камней, пальм и т.п..
4. Дорабатываем модель (редактируем материал, текстурируем, настройка освещения и фильтра сцены)
5. Рендер результата.
6. Интересуемся, у кого возникли вопросы и проблемы, помогаем их решить и объясняем причины.
7. Сохранение результата рендера на физический носитель или в облако.
8. Рефлексия.

### Планируемые результаты обучения:

**Артефакты:** 3х-мерная модель.

**Soft skills:** самообучаемость, креативность, компьютерная и техническая грамотность, адаптивность.

**Hard skills:** профильные навыки работы с 3D моделями, профильные навыки текстурирования, профильные навыки работы с материалами объектов.

## Приложения

<https://docs.blender.org/manual/ru/dev/#>

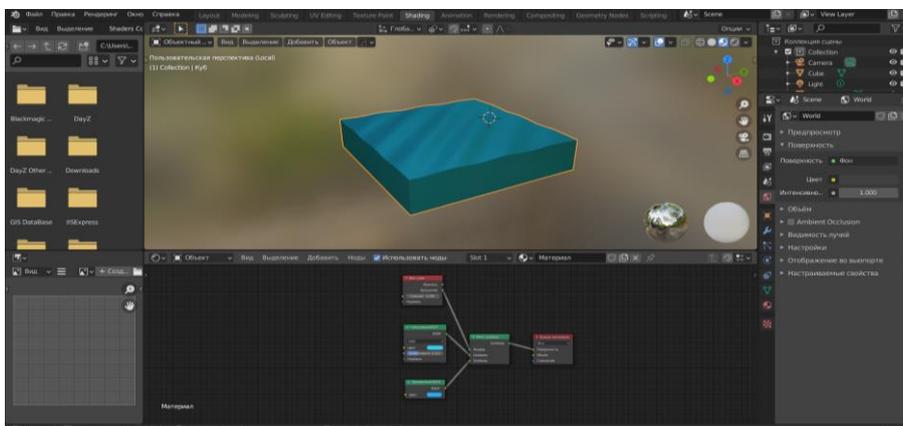


Рис.1. Настройка воды

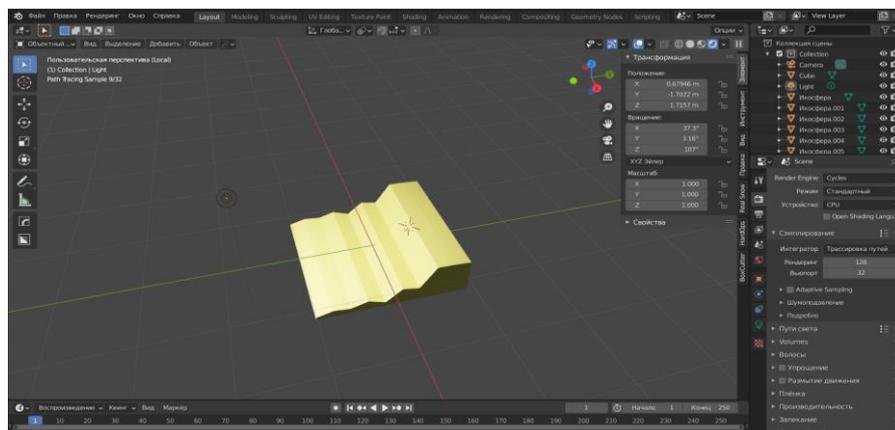


Рис.2. Пляж



Рис.3. Моделирование пальмы

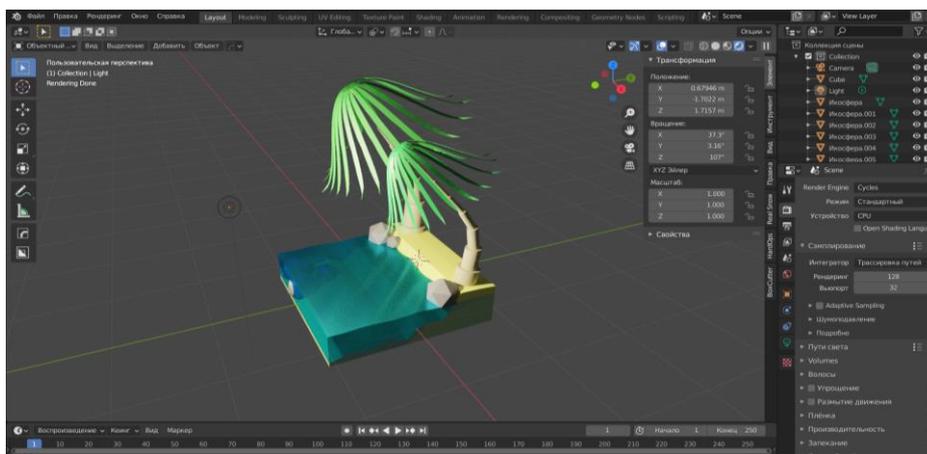


Рис.4. Добавление декораций сцены

## Мастер-класс «Первая игра»

Составитель: *Нечипоренко Кирилл Евгеньевич*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** с 8 лет.

**Количество академических часов:** 2 часа

**Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК):** ноутбук, проектор, компьютеры с подключением к сети Интернет, флипчат.

**Цель:** формирование навыков создания игры в программе Scratch.

**Задачи:**

- познакомить с возможностями программы Scratch,
- разработать игру в программе Scratch.

### Краткое описание

Приложение Scratch позволяет погрузиться в мир программирования. Его блочный интерфейс прекрасно воплощает в себе суть ручного кода. Алгоритмы и скрипты написанные в данной программе, позволяют понять, как работает практически любое приложение в наше время.

### Сценарий (ход проведения)

1. Знакомство, вводная беседа: Что вы знаете о программировании? - 5 мин.
2. Спросите, о том, какие элементы нужны для того чтобы сделать свой проект в Scratch? Расскажите о том, как устроен процесс создания приложения и его компоненты - 5 мин.
3. Расскажите об возможностях программы - 5 мин.
4. Расскажите о том, как Scratch применим к роботам и БПЛА - 5 мин.
5. Покажите пример рабочей игры созданной в программе - 5 мин.
6. Сделайте вместе с участниками программу - 60 мин.
7. Рефлексия - 5 мин.

### Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** игра «Лопни шарик».

**Формируемые компетенции / осваиваемые технологии:** первичные навыки работы в программе Scratch, первичные навыки программирования.

# Приложения

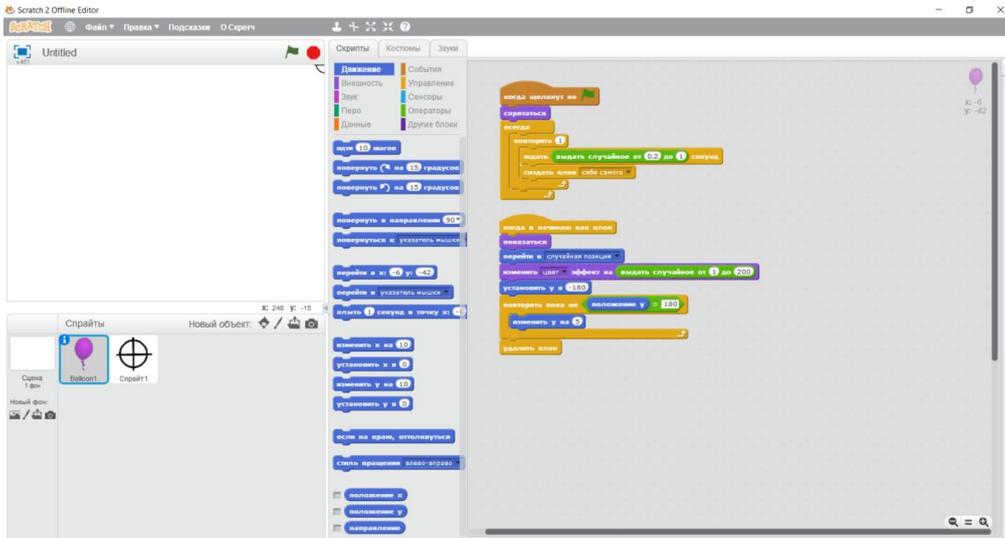


Рис. 1. Механизм появления шариков

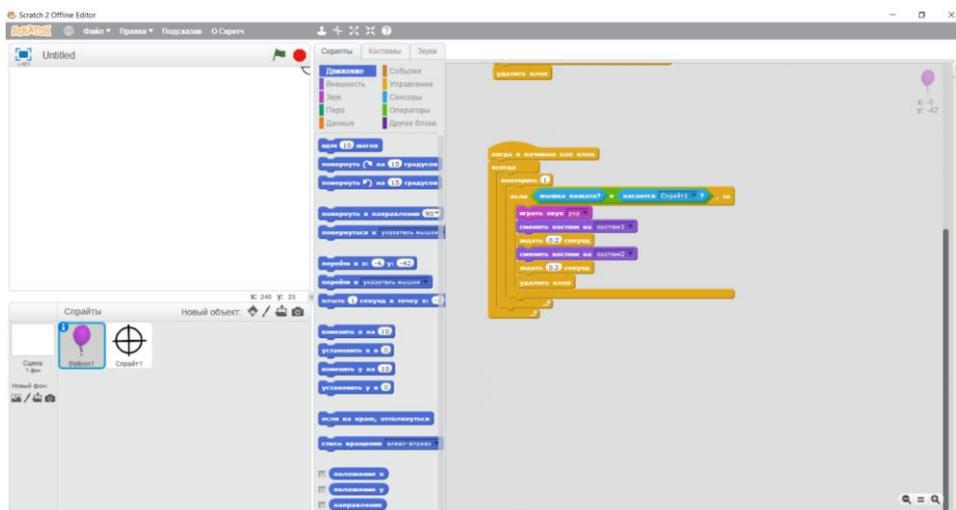


Рис. 2. Реакция шарика на действия игрока

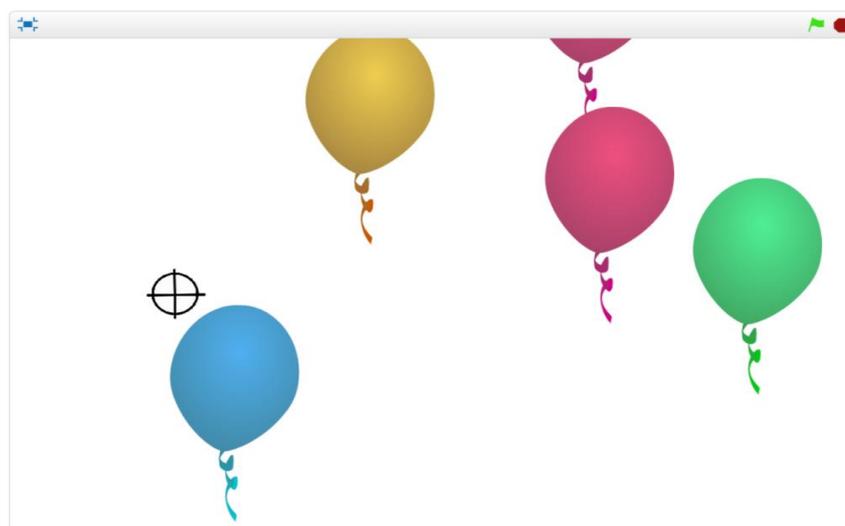


Рис. 3. Игра в процессе выполнения

## Мастер-класс «Шумахер в небе»

Составитель: *Нечипоренко Кирилл Евгеньевич*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** с 11 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбук, проектор, компьютеры с подключением к сети Интернет, БПЛА, полётная зона.

**Цель:** формирование навыков пилотирования БПЛА.

**Задачи:**

- познакомить с устройством и возможностями БПЛА,
- познакомить с основными фигурами пилотажа БПЛА,
- запустить БПЛА и выполнить фигуры пилотажа.

**Краткое описание**

Данный мастер-класс позволит детям попробовать себя в роли оператора БПЛА. Узнают области и способы применения БПЛА, их назначение и особенности. Научатся выполнять простые фигуры пилотажа, а так же увидят свой родной дом с высоты птичьего полета.

**План проведения/ алгоритм действий:**

- знакомство, вводная беседа - 5 мин.
- рассказ об устройстве БПЛА - 5 мин.
- рассказ о видах и возможностях применения БПЛА в МЧС и киноиндустрии - 10 мин.
- запуск БПЛА в полетной зоне - 60 мин.
- рефлексия – 5 мин.

**Сценарий (ход проведения)**

1. Знакомство, вводная беседа: что такое БПЛА?
2. Приведите примеры использования БПЛА в жизни
3. Расскажите о требованиях безопасности во время эксплуатации БПЛА.
4. Запустите БПЛА.
5. Покажите и расскажите о простых фигурах пилотажа.
6. Дайте каждому попробовать выполнить фигуры пилотажа с БПЛА.
7. Проведите анализ ошибок и объясните, как их можно решить присутствующим.
8. Сделайте панорамное фото с БПЛА на память присутствующим.

**Планируемые результаты обучения**

**Soft skills:** самообучаемость, пространственное мышление.

**Hard skills:** первичные навыки работы с БПЛА, первичные навыки управления БПЛА, выполнение простых фигур пилотажа.

**Приложения**



Рис. 1. БПЛА tello

## Мастер-класс «3-D модель»

Составитель: *Голубев Дмитрий Сергеевич*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** с 12 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа

**Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК):** ноутбук, проектор, Интернет, ПО.

**Цель:** формирование навыков 3D моделирования в программе Blender.

**Задачи:**

- познакомить с особенностями и возможностями программы Blender,
- познакомить с основами моделирования местности,
- создать 3D модель острова.

**Краткое описание**

Blender-универсальная программа, которая совмещает в себе несколько важных функций, такие как моделирование, текстурирование, анимация и т.д. Обучающиеся познакомятся с программой и её возможностями.

**План проведения/ алгоритм действий:**

- знакомство, вводная беседа – 10 мин.
- презентация основных инструментов и горячих клавиш для работы в программе – 20 мин.
- поэтапное моделирование объектов сцены – 30 мин.
- наложение текстур и освещения - 20 мин.
- рефлексия – 10 мин.

**Сценарий (ход проведения)**

1. Знакомство, вопрос: Кто из Вас уже знаком с Blender? Разговор о возможностях программы.
2. Разговор о 3D моделировании, терминологии, спецификации.
3. Знакомство с основными инструментами и горячими клавишами для работы в программе.
4. Начало работы со сценой, поэтапное моделирование объектов сцены.
5. Наложение текстур и освещения, беседа о важности правильной экспозиции и всех нюансов.
6. Подведение итогов.

**Планируемые результаты обучения**

**Артефакт:** 3D- модель острова

**Soft skills:** самообучаемость, пространственное мышление.

**Hard skills:** первичные навыки работы в программе Blender.

**Список использованных источников:**

1. Видеоурок: <https://www.youtube.com/watch?v=YD4Mka36jpc&t=704s>

## Приложения

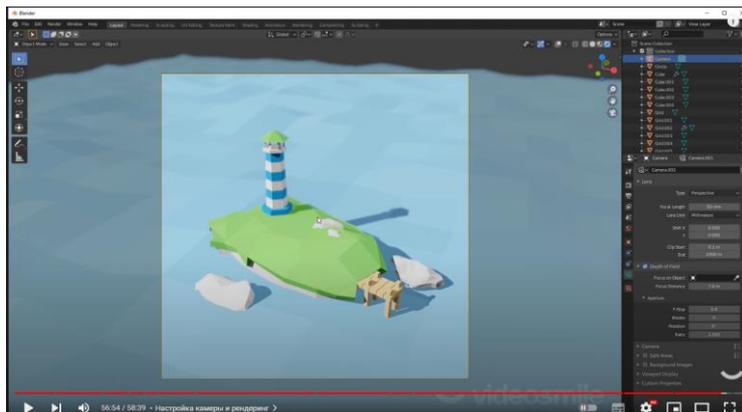


Рис. 1. Конечная модель острова

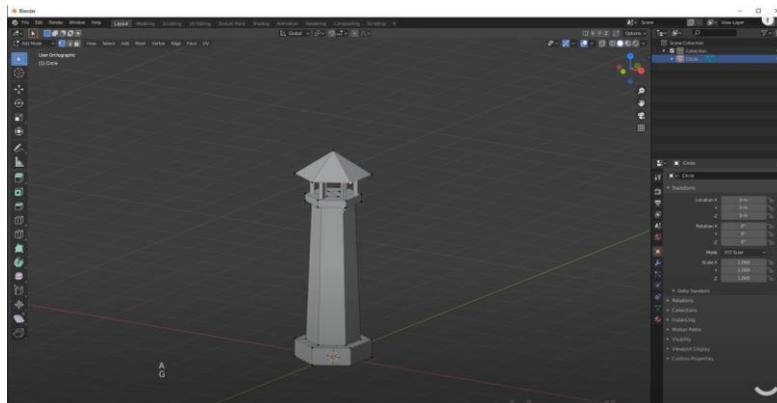


Рис. 2. Создание маяка

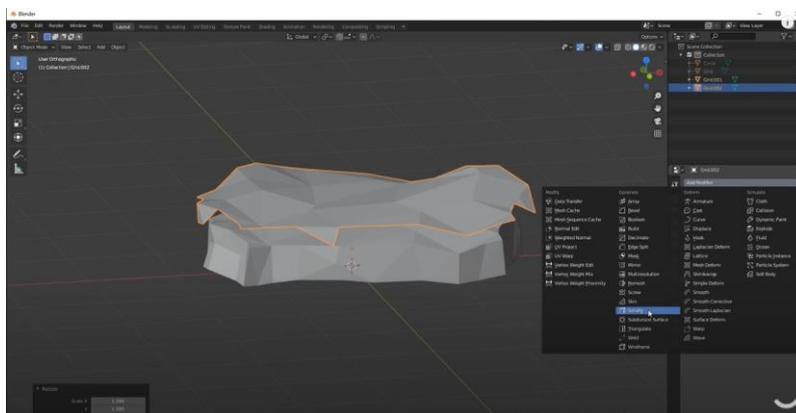


Рис. 3. Создание острова

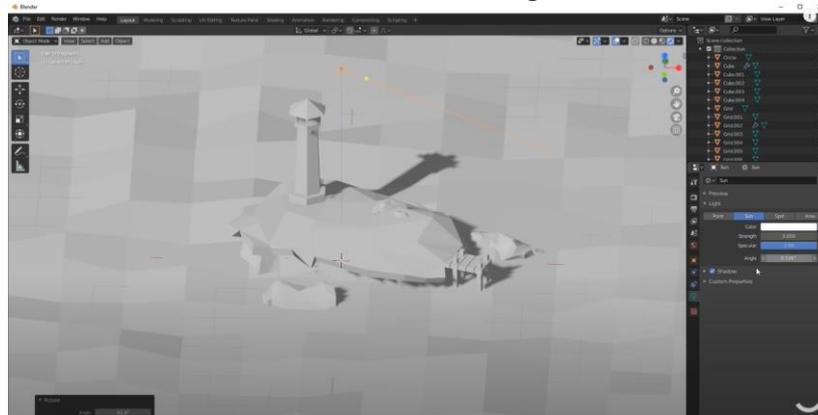


Рис. 4. Настройка освещения

## Мастер-класс «Геосервисы»

Составитель: *Голубев Дмитрий Сергеевич*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** с 11 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбук, проектор, компьютеры с подключением к сети Интернет (возможно проведение МК без компьютеров), распечатанный снимок на район школы формата А0 и маркеры.

**Цель:** формирование навыков применения геоинформационных технологий.

### Задачи:

- познакомить с видами современных геоинформационных технологий, геосервисами, ДДЗ,
- формировать навык нахождения своего местоположения с помощью геоинформационных технологий.

### Краткое описание

Данный мастер-класс погружает в увлекательный мир пространственных технологий. Обучающиеся узнают о возможностях и сферах применения данных технологий, научатся находить любое место на карте, строить маршруты, узнают как предотвратить негативные последствия от стихийных бедствий с помощью спутниковой съемки и БПЛА.

### План проведения/ алгоритм действий:

- знакомство, вводная беседа – 5 мин.
- рассказ о современных ГИС, их особенностях – 20 мин.
- рассказ об определении местоположения самолётов, вертолётов, морских судов – 20 мин.
- беседа о ДДЗ и демонстрация геосервисов - 15 мин.
- практическая работа -25 мин.
- рефлексия – 5 мин.

### Сценарий (ход проведения)

1. Знакомство, вводная беседа: Есть ли идеи, что такое геоинформационные технологии и где Вы с ними могли сталкиваться?

2. Приведите примеры использования (google <https://www.google.ru/maps/place/Благовещенск,+Амурская+обл./@50.3404744,127.3646847,11z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x5e8947a60aa8bf37:0x356038b921707c61!8m2!3d50.2660067!4d127.535615>), yandex

(<https://yandex.ru/maps/geo/blagoveshchensk/53067748/?ll=127.512472%2C50.338642&z=11.32>),

2 ГИС <https://2gis.ru/blagoveshensk>

3. Спросите, что означают три слова на слайде. Расскажите о примере what3words (<https://what3words.com/атом.вбежать.грот>), и о том, как эффективна эта технология при доставке почты в Африке

4. Попросите учеников зайти на сервис Flightradar24 (<https://www.flightradar24.com>) или MarineTraffic (<https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-12.0/centery:25.0/zoom:4>), затем разбиться на группы и описать, как устроена работа этого портала.

5. Расскажите о современных технологиях ДДЗ, спрашивая про то, что ученики видят на представленных слайдах.

6. Спросите, пользуются ли дети современными картами и есть ли среди них любимые? Попросите их зайти <http://metrocsm.com/global-migration-map.html>

7. Расскажите о технологиях создания умных городов.

8. Спросите о том, как с помощью космической съемки, спутниковой навигации, беспилотных летательных аппаратов и геоинформационных систем спасти белька, остановить лесной пожар, спасти людей от наводнения и дойти до школы в целостности и сохранности и т.д.

9. Попросите зайти на портал <http://www.stuffin.space/> для того, чтобы ученики оценили уровень современных космических технологий. Расскажите, о том, как эти технологии позволяют узнать какой формы Земля и о том, как много у них применений.

10. На распечатанном космическом снимке попросите учеников маркером отметить свой дом и школу, затем нарисовать свой маршрут от дома до школы, затем от ТЦ, кружков, парков и др. объектов, куда они регулярно ходят. Отметьте участки с наибольшими пересечениями маршрутов, эти места на которые городскому и муниципальному руководству стоит уделить особое внимание. Спросите, не забыли ли ученики какие-то из своих маршрутов и как можно автоматизировать такую задачу.

11. Рефлексия

## Планируемые результаты обучения

**Артефакты:** 3х-мерная модель и ссылка на неё, для дальнейших действий.

**Soft skills:** самообучаемость, работа в команде.

**Hard skills:** первичные навыки работы с БПЛА, первичные навыки фотосъемки, первичные навыки фотограмметрии.

## Список использованных источников:

1. Google maps <https://www.google.ru/maps/place/Благовещенск,+Амурская+обл./@50.3404744,127.3646847,11z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x5e8947a60aa8bf37:0x356038b921707c61!8m2!3d50.2660067!4d127.535615>
2. Яндекс.Карты <https://yandex.ru/maps/geo/blagoveshchensk/53067748/?ll=127.512472%2C50.338642&z=11.32> )
3. What3words <https://what3words.com/атом.вбежать.грот>
4. Flightradar24 <https://www.flightradar24.com>
5. MarineTraffic <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-12.0/centery:25.0/zoom:4>

## Приложения

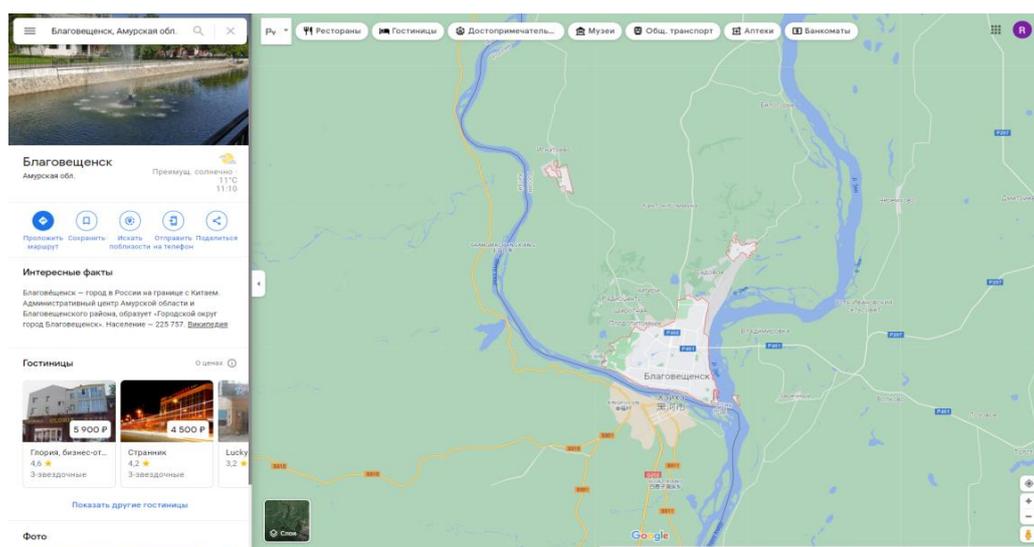


Рис. 1. Google maps

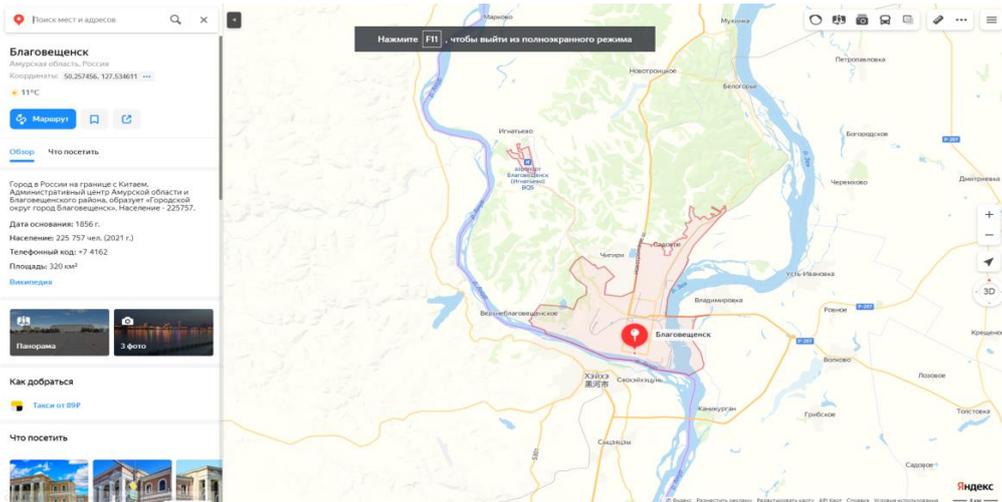


Рис. 2. Яндекс Карты



Рис.3. Наш мир

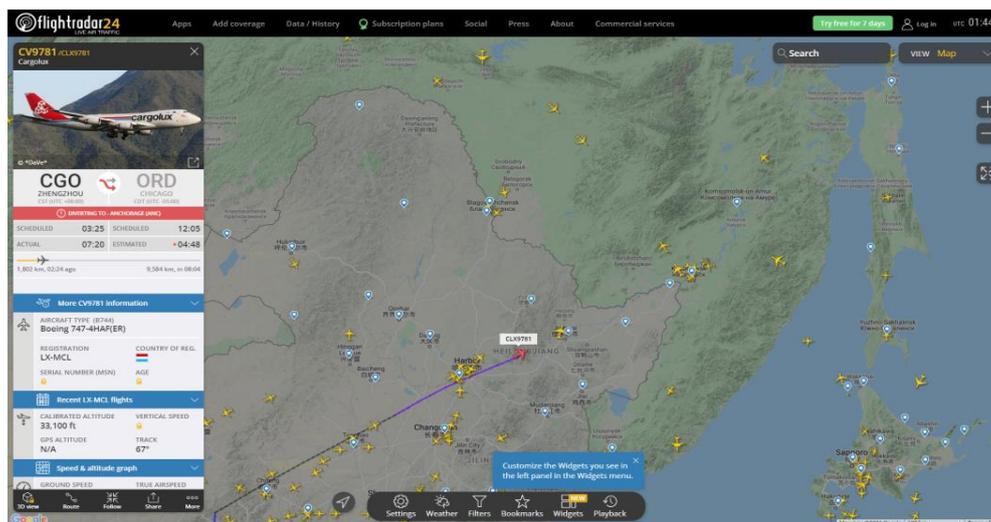


Рис.4. Flyradar

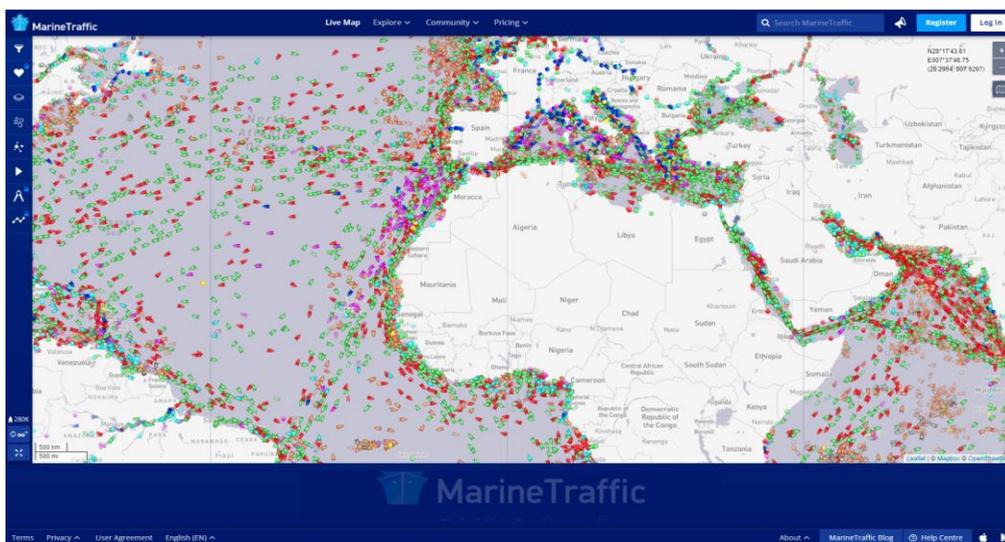


Рис.5. Marrientraffic



Рис.6. 2ГИС

## Мастер-класс «Мини-игра»

*Составитель: Голубев Дмитрий Сергеевич*

**Категория мастер-класса:** углубленный, требуются знания основ программирования в Scratch

**Примерный возраст обучающихся:** с 11 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбук с ПО, проектор, Интернет.

**Цель:** формирование навыков программирования на платформе Scratch.

## Задачи:

- познакомить с особенностями программы Scratch,
- познакомить с основами программирования,
- создать игру на платформе Scratch.

## Краткое описание

Scratch позволяет выполнять множество функций: разработка простых игр, программирование БПЛА, разработка базовых программ и так далее. Мастер-класс расскажет обучающимся об особенностях программы Scratch, её возможностях на примере разработки простой игры.

## План проведения/ алгоритм действий:

- знакомство, вводная беседа – 5 мин.
- презентация программы Scratch – 20 мин.
- знакомство с программированием – 20 мин.
- создание игры на платформе Scratch – 40 мин.
- рефлексия – 5 мин.

## Сценарий (ход проведения)

1. Знакомство, вводная беседа: что вы знаете о программировании?
2. Какие разновидности элементов программы Scratch вы знаете? (узнаём какие есть по мнению детей, потом рассказываем про виды которые нас интересуют)
3. Рассказываем об особенностях программирования в программе.
4. Беседуем с обучающимися, интересуемся какие ещё языки программирования они знают? Где применяется программирование?
5. Демонстрируем пример кода в программе.
6. Пишем первый код вместе с детьми.
7. Создаем первую игру на платформе Scratch.
8. Анализируем результат, разбор возможных ошибок.
9. Рефлексия.

## Планируемые результаты обучения

**Артефакты:** готовая мини- игра.

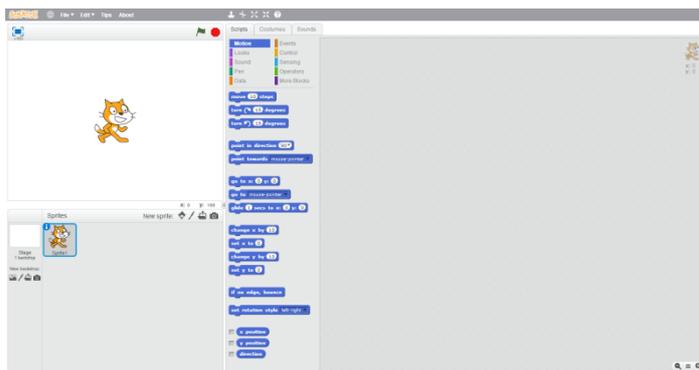
**Soft skills:** самообучаемость, умение решать проблемы.

**Hard skills:** первичные навыки работы в Scratch, составления алгоритмов, составления кода.

## Список использованных источников:

1. Видеоматериалы по созданию игры <https://www.youtube.com/watch?v=Vc8moYRG-bE&list=PLZOUH-XHYGzAFD1VH4uuQ6DcHuasXITTy&index=1>

## Приложения Scratch



Инструкция по программированию

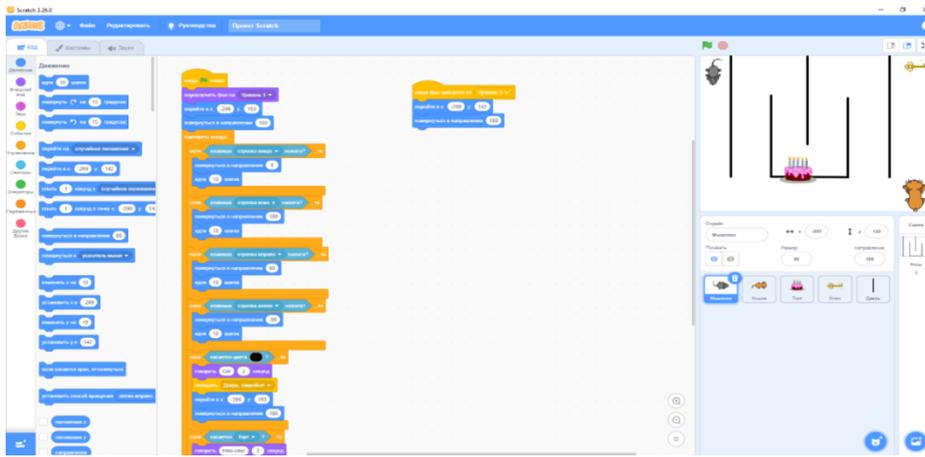


Рис. 1. Скрипт мышонка

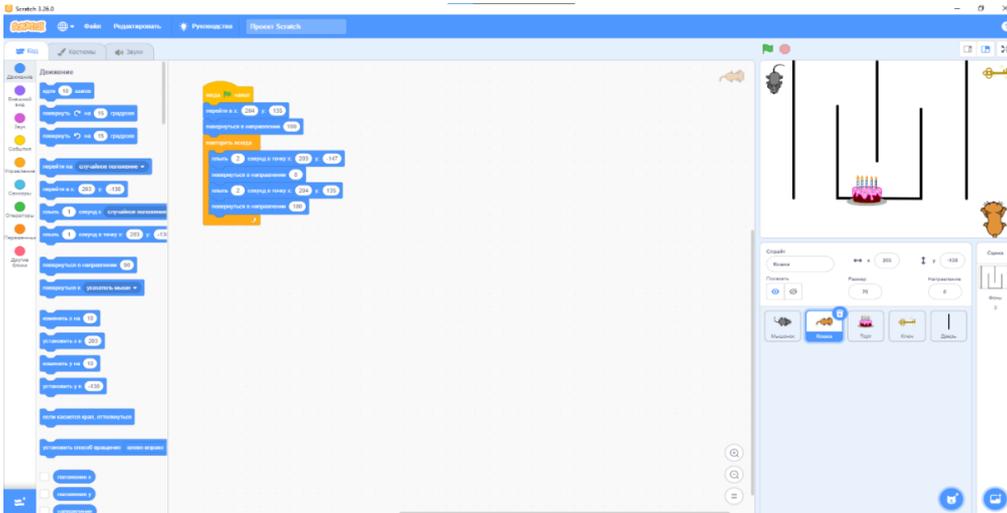


Рис. 2. Скрипт кота

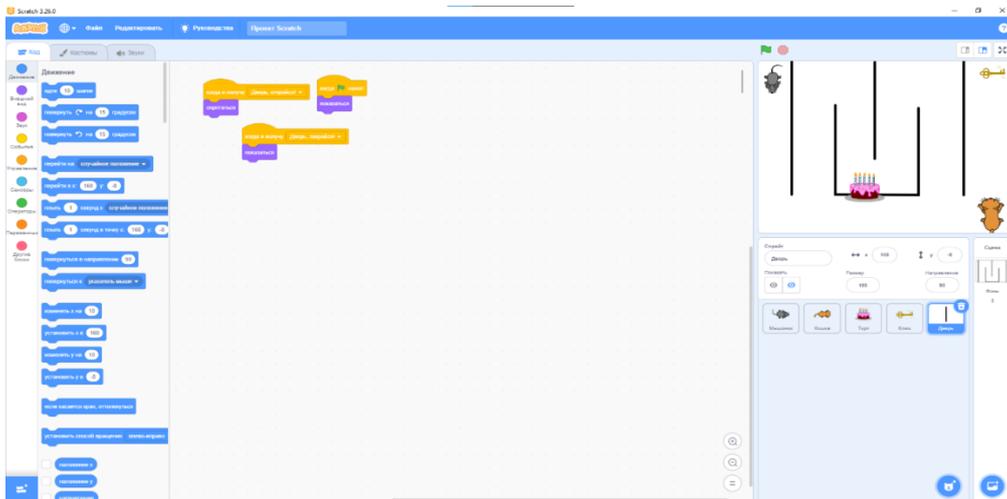


Рис. 3. Скрипт двери

## Мастер-класс «Полет с БПЛА»

Составитель: *Голубев Дмитрий Сергеевич*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** с 11 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбук с ПО, проектор, Интернет, квадрокоптер DJI Mavic 2 Pro.

**Цель:** формирование навыков управления БПЛА.

**Задачи:**

- познакомить с устройством, видами БПЛА,
- познакомить с основами управления БПЛА и техникой безопасности,
- провести пробный полет БПЛА.

**Краткое описание**

Коптеры пользуются невероятной популярностью, при этом мало кто знает о профессиональном использовании БПЛА. Мастер-класс расскажет ученикам об особенностях и устройстве современных БПЛА. И позволит детям познакомиться с основами пилотирования БПЛА.

**План проведения/ алгоритм действий:**

- знакомство, вводная беседа - 10 мин.
- рассказ о видах БПЛА и их устройстве (возможно запустить коптер)- 5 мин.
- рассказ об особенностях управления БПЛА- 15 мин.
- инструктаж по технике безопасности при полетах на БПЛА- 5 мин.
- демонстрация полёта коптера - 20 мин.
- практическая работа: пробный полет – 30 мин.
- рефлексия – 5 мин.

**Сценарий (ход проведения)**

1. Знакомство, вводная беседа: где в настоящее время используются дроны (МЧС, медицина, полиция и тд).
2. Беседа: Какие разновидности коптеров вы знаете? (рассказываем про трикоптер, квадрокоптер, гексокоптер и октокоптер).
3. Разбираемся в устройстве БПЛА, демонстрируем его работу.
4. Рассказываем об особенностях пилотирования БПЛА, настройках программы и калибровки БПЛА, рассказываем о ТБ при полетах.
5. Рассказываем об особенностях аэросъемки с квадрокоптера.
6. Демонстрируем полёт.
7. Предлагаем обучающимся (всем кто желает) попробовать себя в роли пилота БПЛА.
8. Производим аэросъемку с БПЛА.
9. Подводим итоги занятия.

**Планируемые результаты обучения**

**Артефакты:** видеоматериал, отснятый с коптера.

**Soft skills:** самообучаемость, работа в команде.

**Hard skills:** первичные навыки пилотирования БПЛА, навыки аэросъемки

**Список использованных источников:**

1. ТБ при полетах на квадрокоптере <http://quad-copter.ru/tb-quadcopter.html#:~:text=Взлетать%20необходимо%20в%203-5,пилоту%20в%20интеллектуальном%20режиме%20полета.>

**Приложения: 1.**

DJI GO 4 (смартфон)



FPV Drone Simulator



# НАПРАВЛЕНИЕ ВИРТУАЛЬНАЯ И ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

## Мастер-класс «Волшебные воксели»

Составитель: *Карловский Павел Михайлович*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** с 12 до 17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 1 час.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбуки, дидактический материал (презентация “VR/AR”, видеоматериалы), ПО MagicaVoxel.

**Цель:** формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями.

**Задачи:**

- познакомить обучающихся с понятиями виртуальной и дополненной реальностей;
- научить отличать виртуальную, дополненную, смешанную реальности;
- сформировать основные навыки работы с одним из инструментов моделирования 3D-объектов MagicaVoxel;
- развить навыки пространственного мышления.

### Краткое описание

В процессе проведения мастер-класса, обучающиеся познакомятся с основными понятиями и принципами работы виртуальной/дополненной реальности. На практике получают навыки с работой САПР MagicaVoxel, разработают свою 3D-модель из вокселей.

### План проведения/ алгоритм действий

Этапы мастер-класса	Содержание деятельности	Деятельность слушателя	Методы, приемы	Время
Организационный момент	Презентация площадки и знакомство с аудиторией; Постановка цели и задач мастер-класса.	Участвуют в диалоге.	Беседа	5 мин.
Введение в компетенцию VR/AR	Лекция – введение в компетенцию -Разработка VR/AR приложений.	Слушают, запоминают, отвечают на поставленные вопросы.	Лекция (Презентация, видеоматериалы, готовые проекты).	10 мин.
Знакомство с технологиями проектирования 3D-моделей.	Изучение принципов работы ПО MagicaVoxel	Моделируют свои придуманные модели	Мастер-класс преподавателя, практическое задание	25 мин.
Рефлексия	Обсуждение результатов мастер-класса	Участвуют в диалоге.	Беседа	5 мин.

### Сценарий /Ход мастер-класса

**Педагог:** Проведение лекции о технологиях в сфере VR/AR. Рассказывает суть технологии виртуальной/дополненной реальности, историю создание, категоризацию аппаратного обеспечения и суть его применения в реальных сферах деятельности общества.

**Слушатель:** Активное обсуждение, отвечает на поставленные вопросы.

**Педагог:** Рассказывает про работу с САПР MagicaVoxel (разбор интерфейса, технических характеристик и функциональных возможностей). Дает практическое задание для общего понимания принципов работы с САПР.

Практическое задание:

- 1) Продумывание своей модели
- 2) Создание модели при помощи инструментов Attach, Erase

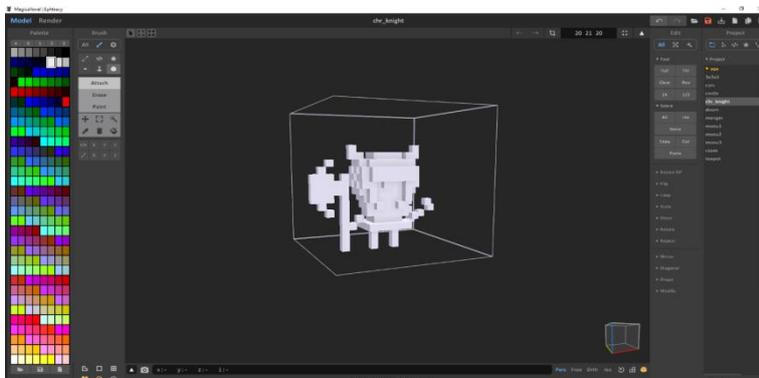


Рисунок 1 - 3D-модель

- 3) Создание палитры и придание цвета модели

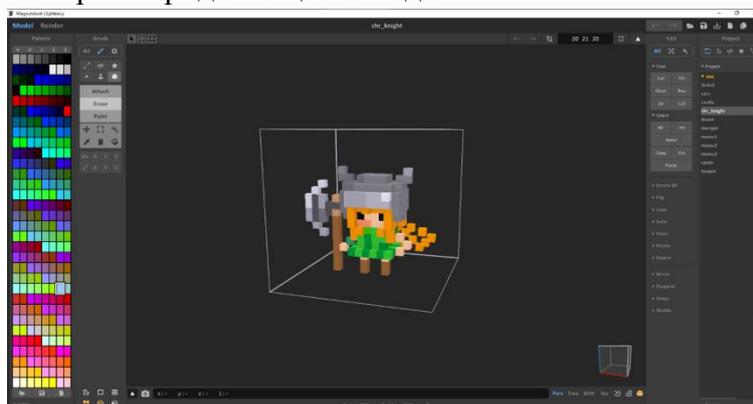


Рисунок 2 – разукрашенная 3D-модель

**Слушатель:** Поэтапное выполнение шагов работы.

**Педагог и Слушатель:** Активное обсуждение результатов мастер-класса.

### Планируемые результаты обучения

**Артефакты:** 3D-модель из вокселей.

**Soft skills:** самообучаемость, креативное мышление, пространственное мышление.

**Hard skills:** навыки работы с одним из инструментов моделирования 3D-объектов MagicaVoxel.

## Мастер-класс «Снеговик»

**Составитель:** Карловский Павел Михайлович

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** с 12 до 17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбуки, дидактический материал (презентация “VR/AR”, видеоматериалы), ПО Blender.

**Цель:** формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями.

**Задачи:**

- познакомить обучающихся с понятиями виртуальной и дополненной реальности;
- научить отличать виртуальную, дополненную, смешанную реальности;
- сформировать основные навыки работы с одним из инструментов моделирования 3D-объектов Blender;
- развить навыки пространственного мышления.

**Краткое описание**

В процессе проведения мастер-класса, обучающиеся познакомятся с основными понятиями и принципами работы виртуальной/дополненной реальности. На практике познакомятся с работой САПР Blender, разработают свою 3D-модель.

**План проведения/ алгоритм действий**

Этапы мастер-класса	Содержание деятельности	Деятельность слушателя	Методы, приемы	Время
Организационный момент	Презентация площадки и знакомство с аудиторией; Постановка цели и задач мастер-класса.	Участвуют в диалоге.	Беседа	10 мин.
Введение в компетенцию VR/AR	Лекция – введение в компетенцию - Разработка VR/AR приложений.	Слушают, запоминают, отвечают на поставленные вопросы.	Лекция (Презентация, видеоматериалы, готовые проекты).	20 мин.
Знакомство с технологиями проектирования 3D-моделей.	Изучение принципов работы ПО Blender	Моделируют снеговика.	Мастер-класс преподавателя, практическое задание.	50 мин.
Рефлексия	Обсуждение результатов мастер-класса	Участвуют в диалоге.	Беседа	10 мин.

**Сценарий /Ход мастер-класса**

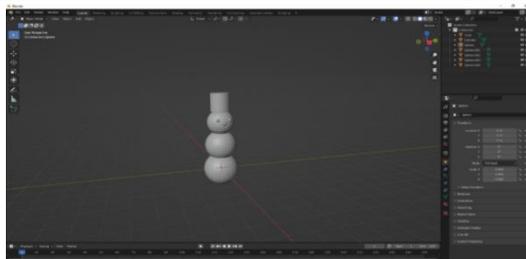
**Педагог:** Проведение лекции о технологиях в сфере VR/AR. Рассказывает суть технологии виртуальной/дополненной реальности, историю создание, категоризацию аппаратного обеспечения и суть его применения в реальных сферах деятельности общества.

**Слушатель:** Активное обсуждение, отвечает на поставленные вопросы.

**Педагог:** Рассказывает про работу с САПР Blender (разбор интерфейса, технических характеристик и функциональных возможностей). Дает практическое задание для общего понимания принципов работы с САПР.

Практическое задание:

- 1) Добавление необходимых объектов в object mode. Рисунок 1 – добавление примитивов



## 2) Редактирование объектов в edit mode



Рисунок 2 – редактирование объектов

## 3) Создание материалов

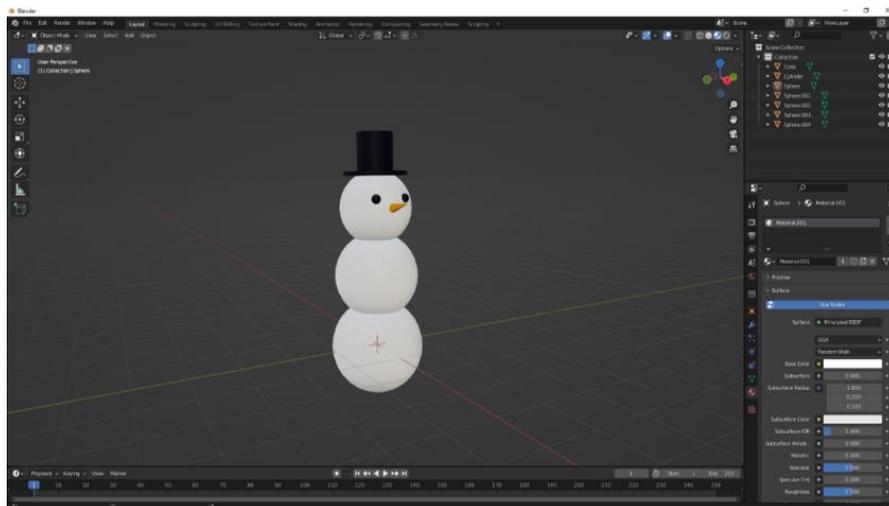


Рисунок 3 – создание материалов

## 4) Наложение материалов на объекты

Рисунок 4 – «разукрашивание» снеговика



## 5) Расстановка света

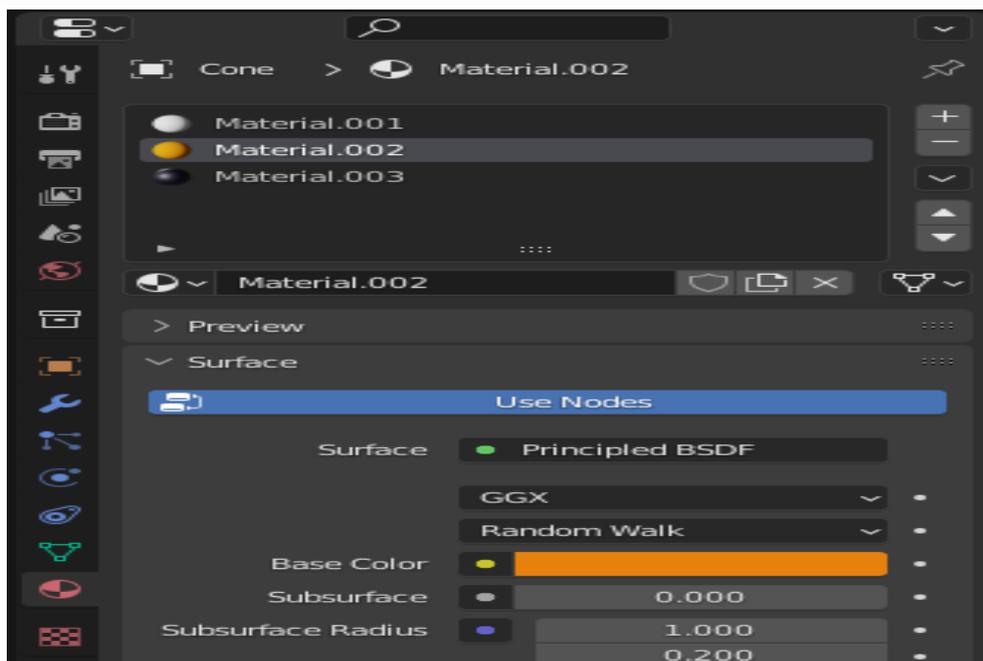


Рисунок 5 - выставление света

**Слушатель:** Поэтапное выполнение шагов работы.

**Педагог и Слушатель:** Активное обсуждение результатов мастер-класса.

**Планируемые результаты обучения:**

**Артефакт:** 3D-модель снеговика.

**Soft skills:** самообучаемость, пространственное мышление.

**Hard skills:** навыки работы с САПР Blender.

## Мастер-класс «Простой AR»

**Составитель:** Карловский Павел Михайлович

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** с 12 до 17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбуки, дидактический материал (презентация “VR/AR”, видеоматериалы), ПО Unity с плагином Vuforia, маркеры.

**Цель:** формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями и их применение.

**Задачи:**

- познакомить обучающихся с понятиями виртуальной и дополненной реальностей;
- научить отличать виртуальную, дополненную, смешанную реальности;
- сформировать основные навыки работы с одним из инструментов дополненной реальности (Vuforia);
- развить навыки пространственного мышления.



Рисунок 1 – один из сайтов с бесплатными 3D-моделями

2) Импортировать модель в проект

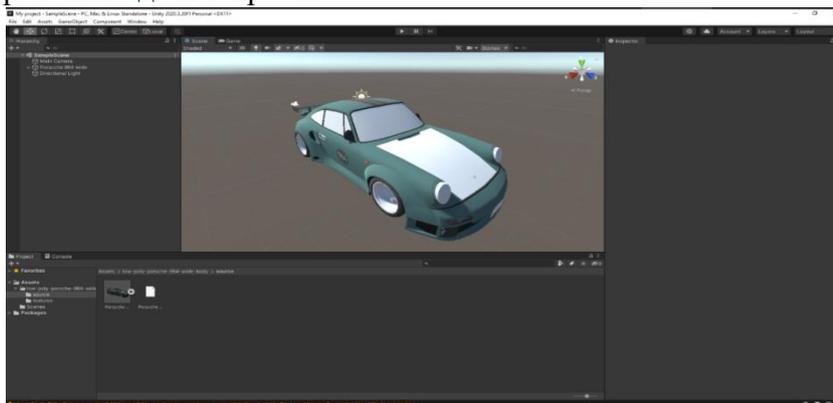


Рисунок 2 – импорт модели

3) Импортировать в проект один из заготовленных маркеров

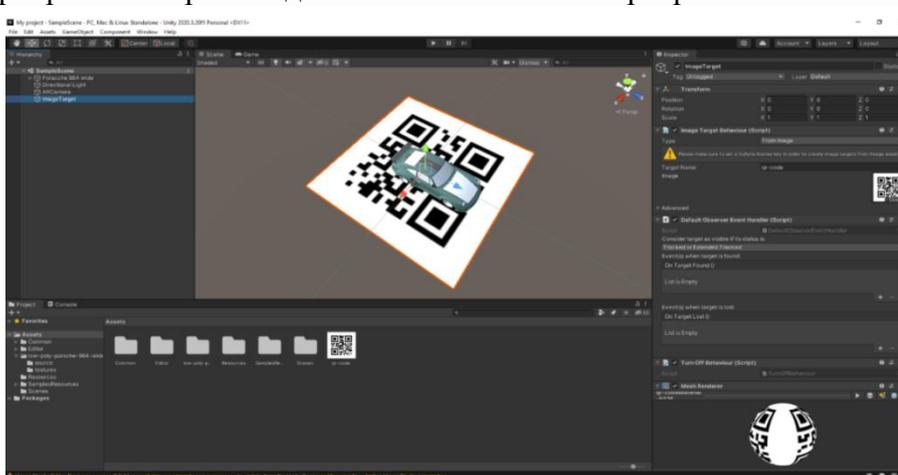


Рисунок 3 – добавление маркера

4. Соединить модель и маркер и скомпилировать приложение

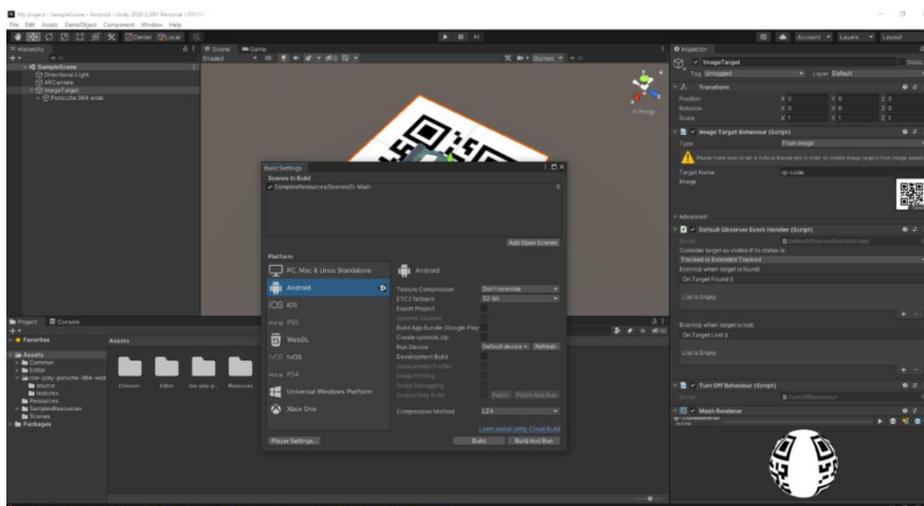


Рисунок 4 – компиляция

**Слушатель:** Поэтапное выполнение шагов работы.

**Педагог и Слушатель:** Активное обсуждение результатов мастер-класса.

## Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** приложение.

**Soft skills:** самообучаемость, пространственное мышление.

**Hard skills:** навыки работы с ПО Unity с плагином Vuforia .

## Мастер-класс «Мир виртуальной реальности»

**Составитель:** Карловский Павел Михайлович

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** с 12 до 17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 1 час.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбуки для работы с VR, дидактический материал (презентация “VR/AR”, видеоматериалы), ПО Steam с предустановленным The Lab, шлем виртуальной реальности.

**Цель:** формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями.

**Задачи:**

- познакомить обучающихся с понятиями виртуальной и дополненной реальностей;
- научить отличать виртуальную, дополненную, смешанную реальности;
- сформировать основные навыки работы с одним из инструментов дополненной реальности (Vuforia);
- развить навыки пространственного мышления.

### Краткое описание

В процессе проведения мастер-класса, обучающиеся познакомятся с основными понятиями и принципами работы виртуальной/дополненной реальности. На практике получают навыки работы со шлемом виртуальной реальности.

### План проведения/ алгоритм действий

Этапы мастер-класса	Содержание деятельности	Деятельность слушателя	Методы, приемы	Время
Организационный момент	Презентация площадки и знакомство с аудиторией; Постановка цели и задач мастер-класса.	Участвуют в диалоге.	Беседа	5 мин.
Введение в компетенцию VR/AR	Лекция – введение в компетенцию -Разработка VR/AR приложений.	Слушают, запоминают, отвечают на поставленные вопросы.	Лекция (Презентация, видеоматериалы, готовые проекты).	10 мин.
Знакомство с технологиями VR	Изучение принципов работы шлема виртуальной реальности	Знакомятся с виртуальной реальностью	Мастер-класс преподавателя, практическое задание.	25 мин.
Рефлексия	Обсуждение результатов мастер-класса	Участвуют в диалоге.	Беседа	5 мин.

## Сценарий /Ход мастер-класса

**Педагог:** Проведение лекции о технологиях в сфере VR/AR. Рассказывает суть технологии виртуальной/дополненной реальности, историю создание, категоризацию аппаратного обеспечения и суть его применения в реальных сферах деятельности общества.

**Слушатель:** Активное обсуждение, отвечает на поставленные вопросы.

**Педагог:** Рассказывает про работу шлемов VR (разбор основных аппаратных частей, видов и типов очков, установка и работа с программным обеспечением, технических характеристик и функциональных возможностей). Разбор методов подключения и взаимодействия с VR оборудованием. Дает практическое задание для общего понимания принципов правильной работы с техникой.

Практическое задание:

### 1) Открытие приложения The Lab

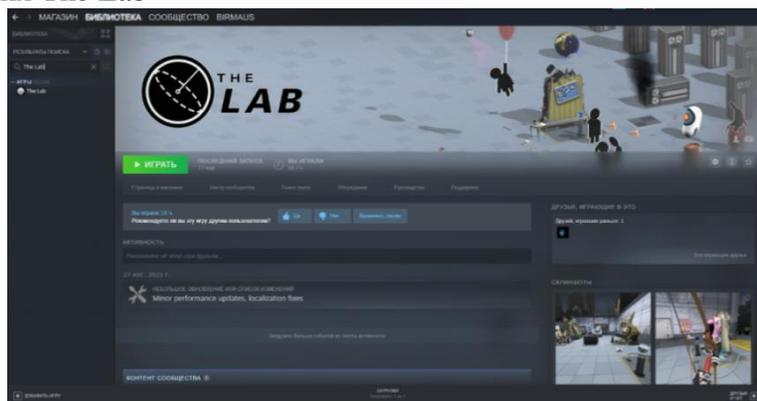


Рисунок 1 – приложение The Lab в Steam

### 2) Взаимодействие с интерактивными объектами внутри программы



Рисунок 2 – интерактивный объект лук

### 3) Знакомство с фотограмметрией местностей внутри приложения The Lab

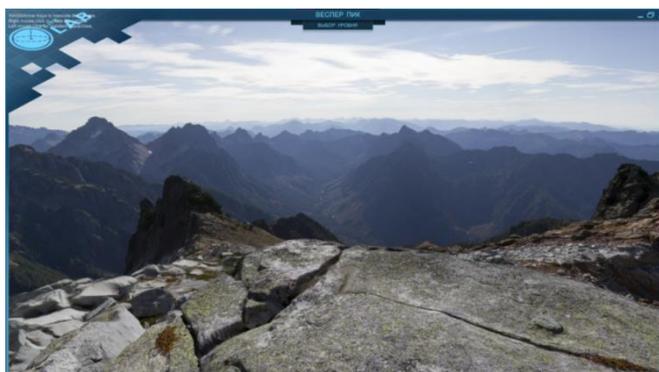


Рисунок 3 – Веспер пик в VR

**Слушатель:** Поэтапное выполнение шагов работы.

**Педагог и Слушатель:** Активное обсуждение результатов мастер-класса.

### Планируемые результаты обучения

**Soft skills:** самообучаемость, пространственное мышление.

**Hard skills:** навыки работы со шлемами VR, работа с приложением The Lab.

## Мастер-класс «Введение в дополненную реальность»

**Составитель:** *Александр Роман Андреевич*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** от 11 до 17 лет.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК):** ноутбук, проектор, интернет, компьютеры с предустановленным ПО (EligoVision Toolbox).

**Цель:** формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями.

### Задачи:

- познакомить обучающихся с понятиями виртуальной и дополненной реальностей;
- научить отличать виртуальную, дополненную, смешанную реальности;
- сформировать основные навыки работы с одним из инструментариев дополненной реальности (EV-Toolbox);
- изучить основы построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем;
- развить навыки пространственного мышления.

### Краткое описание

В процессе проведения мастер-класса, обучающиеся познакомятся с основными понятиями и принципами работы виртуальной/дополненной реальности. На практике дети познакомятся с работой движков для дополненной и виртуальной реальности, а именно EligoVision Toolbox.

### План проведения/ алгоритм действий:

Этапы мастер-класса	Содержание деятельности	Деятельность слушателя	Методы, приемы	Время
Организационный момент	Приветствие участников мастер - класса; Презентация площадки и знакомство с аудиторией; Постановка цели и задач мастер-класса.	Участвуют в диалоге.	Беседа	15 мин.
Введение в компетенцию VR/AR	Лекция – введение в компетенцию -Разработка VR/AR приложений.	Слушают, запоминают, отвечают на поставленные вопросы.	Лекция (Презентация, видеоматериалы, готовые проекты).	20 мин.
Знакомство с технологиями VR/AR.	Изучение принципов работы дополненной реальности. Работа с приложением EV Studio.	Собирают готовые сценарии, применяют на практике	Мастер-класс преподавателя, практическое задание.	40 мин.

		полученные знания.		
Заключительный этап	Подведение итогов, формулирование выводов, самооценка участников своей работы на занятии.	Активное участвуют в обсуждении итогов проведенного мастер-класса	Беседа	15 мин.

### Сценарий /Ход мастер-класса

**Педагог:** Проведение лекции о технологиях в сфере VR/AR. Рассказывает суть технологии виртуальной/дополненной реальности, историю создание, категоризацию аппаратного обеспечения и суть его применения в реальных сферах деятельности общества.

**Слушатель:** Активное обсуждение, отвечает на поставленные вопросы.

**Педагог:** Рассказывает про работу в САПР EV Toolbox (разбор интерфейса, технических характеристик и функциональных возможностей). Дает практическое задание для общего понимания принципов работы дополненной реальности.

Разбор и тестирование готовых сцен и моделей:

1. Model on marker (рис. 1),
2. Animation simple (рис. 2),
3. Pumpkin awaking.



Рис 1 - Model on marker

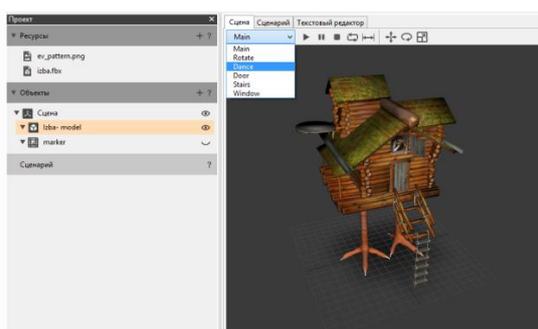


Рис 2 – Animation simple

Шаги выполнения тестирования:

1. Запуск приложения.
2. Выбор готовой модели.
3. Разбор объектов на сцене.
4. Выполнение действий: Поворот главного объекта (группы) на 90° относительно начальной точки, передвижение объекта на центр координат.
5. Проигрывание анимации.
6. Просмотр сценария действий объектов.
7. Запуск нейронной сети для распознавания маркеров.
8. Считывание карточки маркера для проигрывания анимации объекта.
9. Переход к следующей сцене.

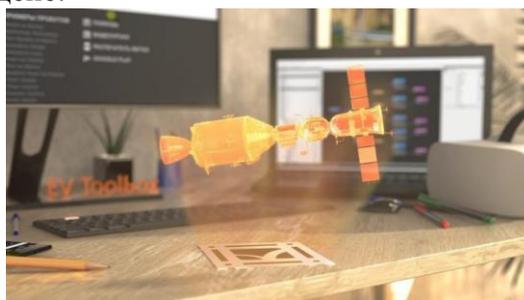


Рис 3 – итоговый результат работы алгоритма распознавания маркеров

**Слушатель:** Поэтапное выполнение шагов работы с примерами в программе EV Studio.

### Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** готовые приложения в дополненной реальности

**Soft skills:** самообучаемость, пространственное мышление, креативное мышление.

**Hard skills:** навыки работы с САПР EV Toolbox .

### Список источников:

1. <https://eligovision.ru> - электронный ресурс (Программное обеспечение)
2. <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2321.pdf> - электронный ресурс (Основные понятия)

## Мастер-класс «Работа с САПР MagicaVoxel»

**Составитель:** *Алексанов Роман Андреевич.*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** от 11 до 17 лет.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК):** ноутбук, проектор, интернет, компьютеры с предустановленным ПО (MagicaVoxel).

**Цель:** формирование навыков проектирования модели персонажа в САПР MagicaVoxel.

### Задачи:

- познакомить обучающихся с понятиями виртуальной и дополненной реальностей;
- научить отличать виртуальную, дополненную, смешанную реальности;
- сформировать основные навыки работы с одним из инструментов моделирования 3D-объектов в виртуальной реальности – MagicaVoxel;
- развить навыки пространственного мышления.

### Краткое описание

В процессе проведения мастер-класса обучающиеся познакомятся с основными понятиями и принципами работы виртуальной/дополненной реальности. На практике дети познакомятся с работой САПР для моделирования 3D объектов, а именно MagicaVoxel. Разработают свою 3D-модель из кубов.

### План проведения/ алгоритм действий

Этапы мастер-класса	Содержание деятельности	Деятельность слушателя	Методы, приемы	Время
Организационный момент	Приветствие участников мастер - класса; Презентация площадки и знакомство с аудиторией; Постановка цели и задач мастер-класса.	Участвуют в диалоге.	Беседа	15 мин.
Введение в компетенцию VR/AR	Лекция – введение в компетенцию -Разработка VR/AR приложений.	Слушают, запоминают, отвечают на поставленные	Лекция (Презентация, видеоматериалы, готовые	20 мин.

Знакомство с технологиями VR/AR.	Изучение принципов работы систем автоматизированного проектирования. Работа с приложением Magicavoxel.	вопросы. Собирают готовые проекты, применяют на практике полученные знания.	проекты). Практикум, Мастер-класс преподавателя.	40 мин.
Заключительный этап	Подведение итогов, формулирование выводов, самооценка участников своей работы на занятии.	Активно участвуют в обсуждении итогов проведенного мастер-класса	Беседа	15 мин.

### Сценарий /Ход мастер-класса

**Педагог:** Проведение лекции о технологиях в сфере VR/AR. Рассказывает суть технологии виртуальной/дополненной реальности, историю создание, категоризацию аппаратного обеспечения и суть его применения в реальных сферах деятельности общества.

**Слушатель:** Активное обсуждение, отвечает на поставленные вопросы.

**Педагог:** Рассказывает про работу в САПР MagicVoxel (разбор интерфейса, технических характеристик и функциональных возможностей). Дает практическое задание для общего понимания принципов работы ПО.

Разбор и тестирование готовых сцен и моделей:

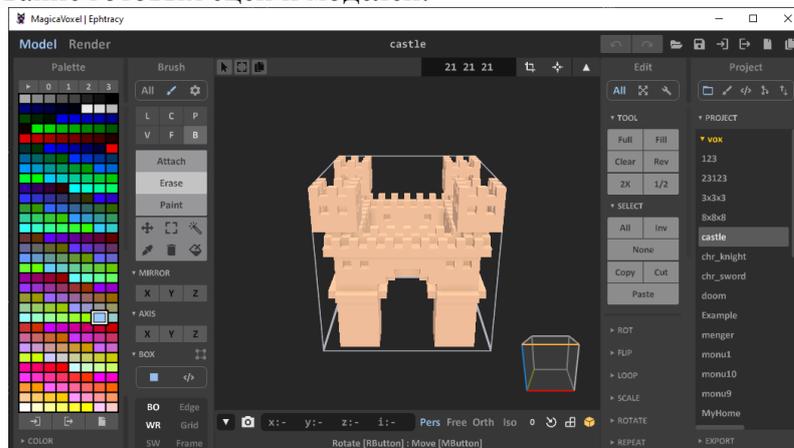


Рис 1 – castle

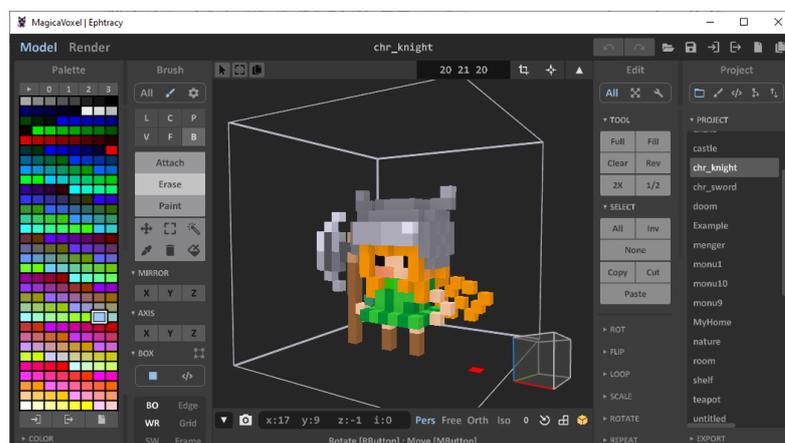


Рис 2 – chr\_knight

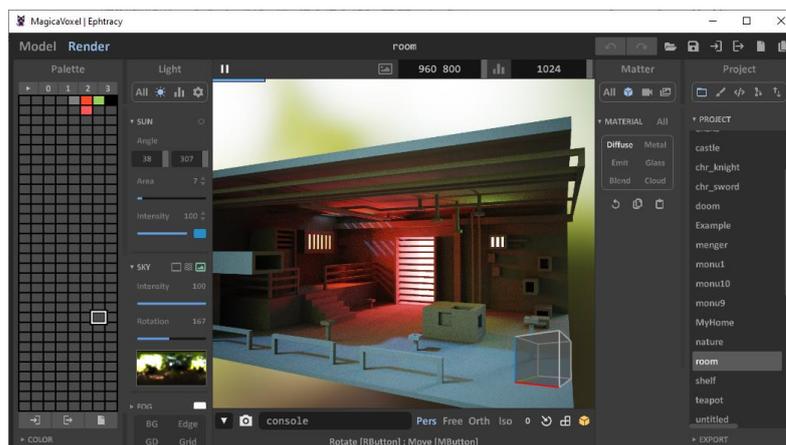


Рис 3 – room

Шаги выполнения работы:

1. Запуск приложения.
2. Выбор готовой модели.
3. Разбор объектов на сцене.
4. Выполнение действий: Работа с палитрой цветов, работа с кистями (Attach, Erase, Paint), работа с функциональными инструментами, работа с менеджером объектов, работа с рендером и постановкой окружения (типы блоков, освещение, разрешение исходного файла, материалы, камера).
5. Рендеринг финального изображения.
6. Экспорт объекта для дальнейшего взаимодействия с ним.

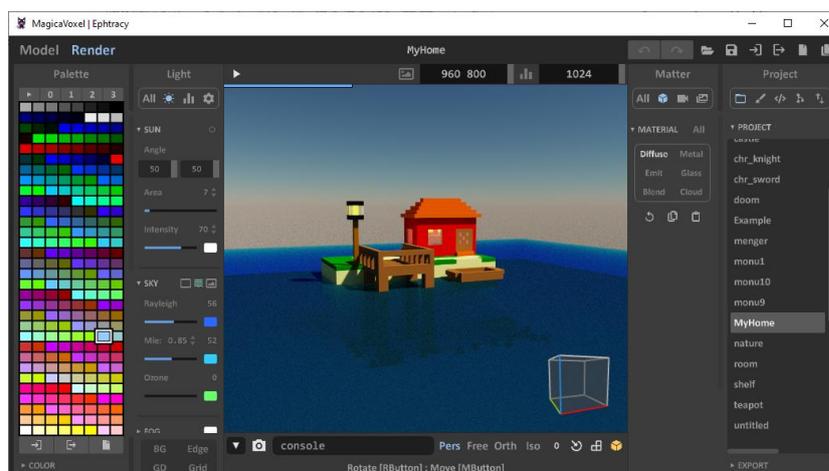


Рис 3 – пример готового проекта

**Слушатель:** Поэтапное выполнение шагов работы с примерами в программе MagicaVoxel. Реализация своих творческих задумок. Работа в команде. Демонстрация окружающим.

### Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** готовые LowPoly 3D-модели в MagicaVoxel

**Soft skills:** самообучаемость, пространственное мышление.

**Hard skills:** навыки работы с САПР MagicaVoxel

### Список источников:

1. <https://ephtracy.github.io/> - электронный ресурс (Программное обеспечение)
2. <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2321.pdf> - электронный ресурс (Основные понятия)
3. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLIMU9w2JuTwPrGx7skjMxZH4RV5fSoMIO> - электронный ресурс (Работа с приложением)

## Мастер-класс «Создание приложения дополненной реальности с помощью игрового движка Unity»

Составитель: *Александр Роман Андреевич*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** от 11 до 17 лет.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование и расходные материалы (для проведения МК):** ноутбук, проектор, интернет, компьютеры с предустановленным ПО (Unity и модуль VuforiaEngine), веб-камера.

**Цель:** формирование навыков создания приложения дополненной реальности с помощью игрового движка Unity.

**Задачи:**

- познакомить обучающихся с понятиями виртуальной и дополненной реальностей;
- научить отличать виртуальную, дополненную, смешанную реальности;
- сформировать основные навыки работы с игровым движком Unity и скриптом распознавания объектов VuforiaEngine;
- развить навыки пространственного мышления.

### Краткое содержание

В процессе проведения мастер-класса, обучающиеся познакомятся с основными понятиями и принципами работы виртуальной/дополненной реальности. На практике дети познакомятся с работой игрового движка Unity и с процессом создания приложения дополненной реальности.

### План проведения/ алгоритм действий:

Этапы мастер-класса	Содержание деятельности	Деятельность слушателя	Методы, приемы	Время
Организационный момент	Приветствие участников мастер - класса; Презентация площадки и знакомство с аудиторией; Постановка цели и задач мастер-класса.	Участвуют в диалоге.	Беседа	10 мин.
Введение в компетенцию VR/AR	Лекция – введение в компетенцию -Разработка VR/AR приложений.	Слушают, запоминают, отвечают на поставленные вопросы.	Лекция (Презентация, видеоматериалы, готовые проекты).	25 мин.
Знакомство с технологиями VR/AR.	Изучение принципов работы игрового движка Unity и процессов компиляции приложения для дополненной реальности.	Изучают Unity, применяют на практике полученные знания.	Мастер-класс преподавателя, практическое задание.	45 мин.
Заключительный этап	Подведение итогов, формулирование выводов, самооценка участников своей работы на занятии.	Активно участвуют в обсуждении итогов проведенного мастер-класса	Беседа	10 мин.

## Сценарий /Ход мастер-класса

**Педагог:** Проведение лекции о технологиях в сфере VR/AR. Рассказывает суть технологии виртуальной/дополненной реальности, историю создание, категоризацию аппаратного обеспечения и суть его применения в реальных сферах деятельности общества.

**Слушатель:** Активное обсуждение, отвечает на поставленные вопросы.

**Педагог:** Рассказывает про работу с игровым движком Unity (разбор интерфейса, технических характеристик и функциональных возможностей). Дает практическое задание для общего понимания принципов работы дополненной реальности. Знакомит с сервисом распознавания объектов VuforiaEngine.

Шаги выполнения работы:

1. Разбор интерфейса (иерархия объектов, панель файлов, свойства объектов, методы работы с ViewPort, работа с объектами, камеры) (рис. 1).
2. Работа с сервисом VuforiaEngine (рис. 2).
3. Поиск подходящего объекта для создания 3х-мерного маркера.
4. Регистрация на сервисе, активация лицензии и загрузка объекта для обработки (рис. 3).
5. Экспорт базы данных с объектом, импорт файлов движка в проект Unity.
6. Создание сцены с объектами (рис. 4).
7. Разбор часто возникающих ошибок и методов решения проблем.
7. Компиляция приложения.
8. Тестирование готового продукта (рис. 5).

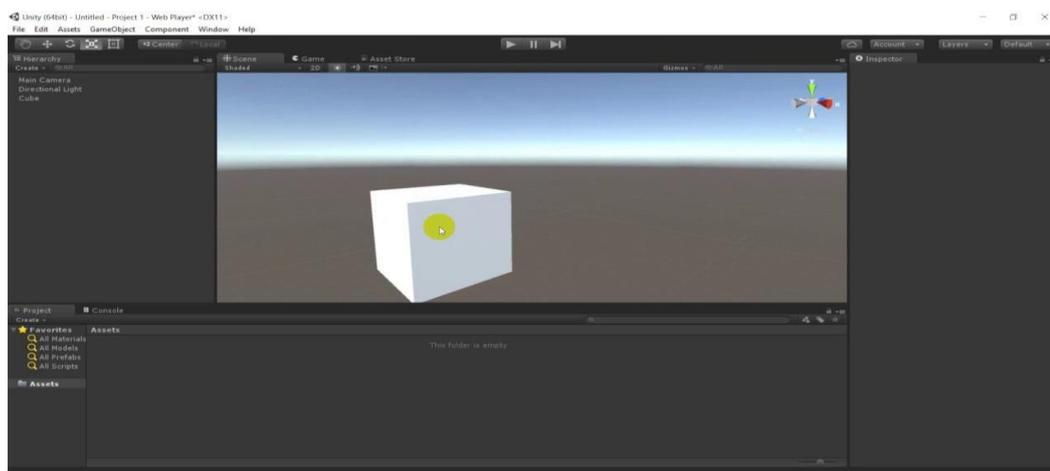


Рис 1 – Интерфейс Unity

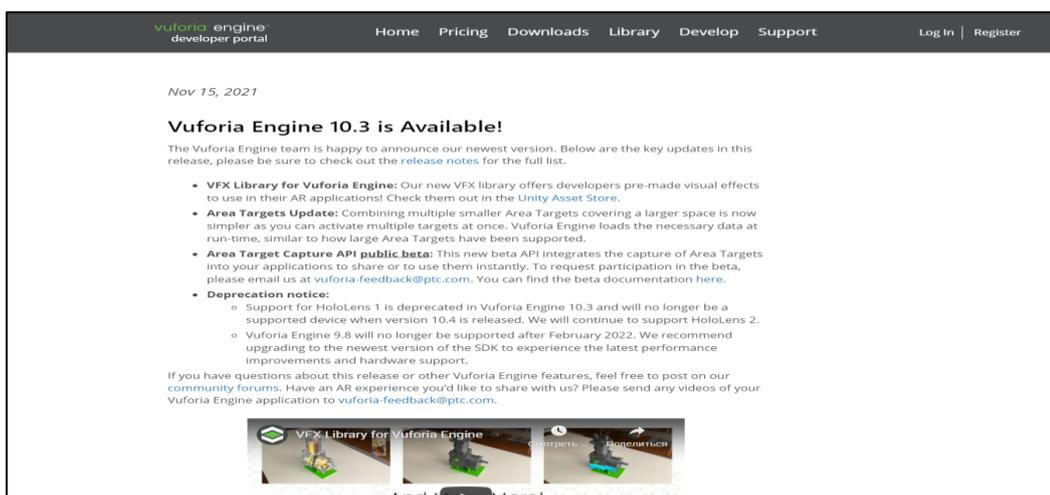


Рис 2 – Работа с сервисом Vuforia

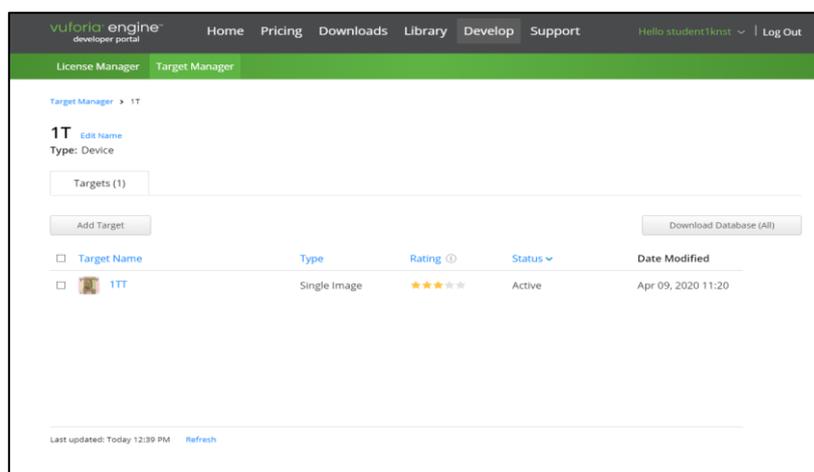


Рис 3 – Загрузка объекта для распознавания

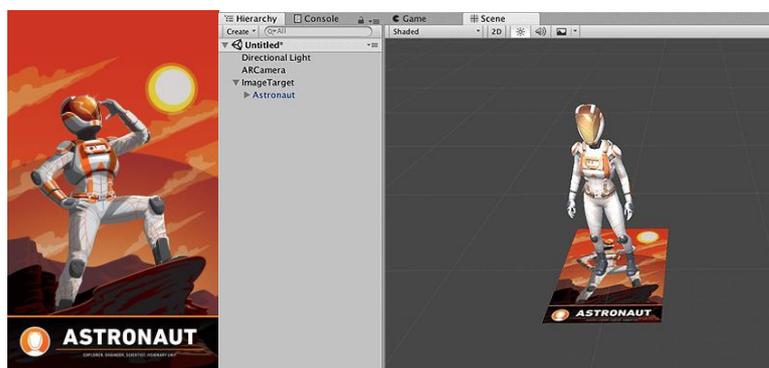


Рис 4 – Подключение к Steam VR



Рис 5 – Тестирование готового продукта

**Слушатель:** Поэтапное выполнение шагов работы на мастер-классе. Ответы на контрольные вопросы. Помощь наставнику и командная работа для реализации общей цели.

### Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** готовое AR приложение на платформе Unity.

**Soft skills:** самообучаемость, пространственное мышление.

**Hard skills:** навыки работы с игровым движком Unity .

### Список источников:

1. <https://unity.com> - электронный ресурс (Программное обеспечение)
2. <https://developer.vuforia.com> - электронный ресурс (Программное обеспечение)
3. <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2321.pdf> - электронный ресурс (Основные понятия)

## Мастер-класс «Введение в Виртуальную реальность»

Составитель: *Александр Роман Андреевич*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** от 11 до 17 лет.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование и расходные материалы:** ноутбук, проектор, Интернет, компьютеры с предустановленным ПО (SteamVR + (Любое приложение для демонстрации возможностей VR), очки виртуальной реальности.

**Цель:** формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями.

**Задачи:**

- познакомить обучающихся с понятиями виртуальной и дополненной реальностей;
- научить отличать виртуальную, дополненную, смешанную реальности;
- сформировать основные навыки работы с аппаратным обеспечением для виртуальной и дополненной реальности;
- развить навыки пространственного мышления.

**Краткое содержание**

В процессе проведения мастер-класса, обучающиеся познакомятся с основными понятиями и принципами работы виртуальной/дополненной реальности. На практике дети познакомятся с работой шлемов виртуальной и дополненной реальности.

**План проведения/ алгоритм действий:**

Этапы мастер-класса	Содержание деятельности	Деятельность слушателя	Методы, приемы	Время
Организационный момент	Приветствие участников мастер - класса; Презентация площадки и знакомство с аудиторией; Постановка цели и задач .	Участвуют в диалоге.	Беседа	10 мин.
Введение в компетенцию VR/AR	Лекция – введение в компетенцию -Разработка VR/AR приложений.	Слушают, запоминают, отвечают на поставленные вопросы.	Лекция (Презентация, видеоматериалы, готовые проекты).	25 мин.
Знакомство с технологиями VR/AR. <b>Виртуальная реальность.</b>	Изучение принципов работы систем аппаратного обеспечения – шлема VR или AR и манипуляторов.	Изучают аппаратные технологии, применяют на практике полученные знания.	Практикум, Мастер-класс преподавателя.	45 мин.
Заключительный этап	Подведение итогов, формулирование выводов, самооценка участников своей работы на занятии.	Активно участвуют в обсуждении итогов проведенного мастер-класса	Беседа	10 мин.

## Сценарий /Ход мастер-класса

**Педагог:** Проведение лекции о технологиях в сфере VR/AR. Рассказывает суть технологии виртуальной/дополненной реальности, историю создание, категоризацию аппаратного обеспечения и суть его применения в реальных сферах деятельности общества.

**Слушатель:** Активное обсуждение, отвечает на поставленные вопросы.

**Педагог:** Рассказывает про работу с шлемом VR (разбор основных аппаратных частей, видов и типов очков, установка и работа с программным обеспечением, технических характеристик и функциональных возможностей). Разбор методов подключения с док-станции на пользователя. Дает практическое задание для общего понимания принципов правильной работы с техникой (приложение 1).

Шаги выполнения работы:

1. Распаковка Очков.
2. Последовательное подключение аппаратных модулей к очкам (рис. 1).
3. Подключение очков к ПК.
4. Установка программного обеспечения и драйверов (рис. 2).
5. Расстановка док-станций. Установка границ распознавания (рис. 3).
6. Подключение контроллеров. Настройка чувствительности захвата.
7. Разбор часто возникающих ошибок подключения и методов решения проблем.
7. Подключение к специализированному обеспечению (рис. 4).
8. Тестирование работы технологии (рис. 5).

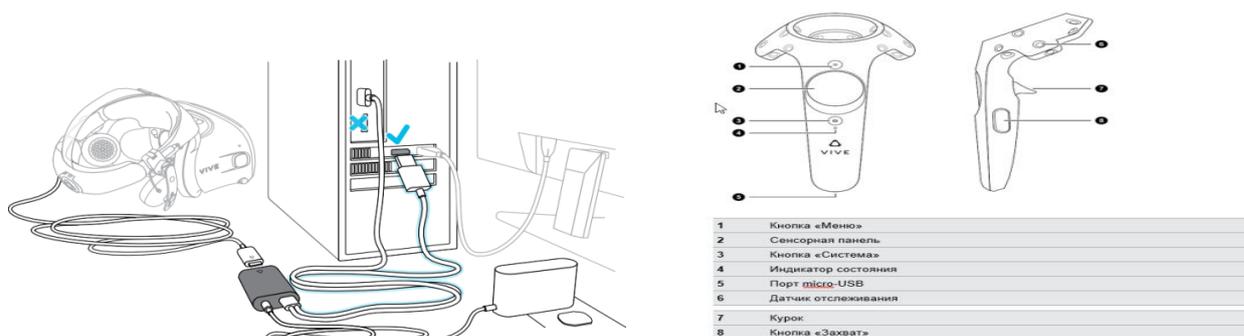


Рис 1 – пример правильного подключения очков виртуальной реальности

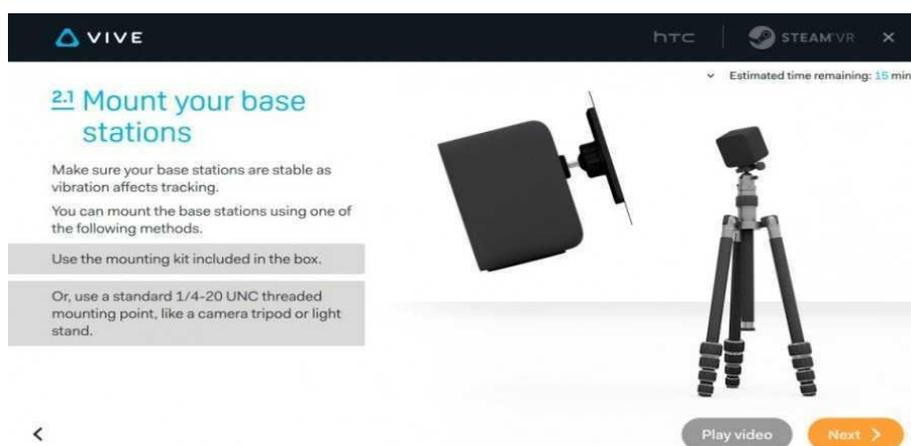


Рис 2 – установка программного обеспечения и драйверов

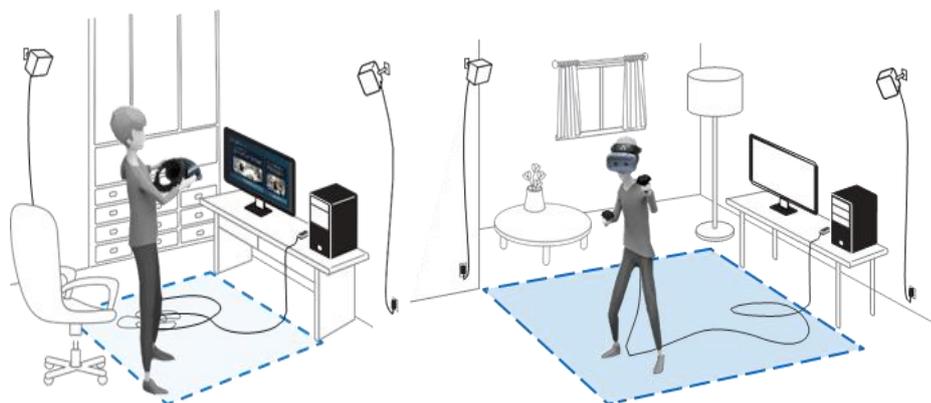


Рис 3 – расстановка границ распознавания



Рис 4 – Подключение к Steam VR



Рис 5 – тестирование работы технологии

**Слушатель:** Поэтапное выполнение шагов работы на мастер-классе. Ответы на контрольные вопросы. Помощь наставнику и командная работа для реализации общей цели.

### Планируемые результаты обучения

**Soft skills:** самообучаемость, пространственное мышление.

**Hard skills:** навыки установки и настройки приложений для VR. Навыки работы с аппаратным обеспечением.

### Список источников:

1. <https://steam.com> - электронный ресурс (Программное обеспечение)
2. <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2321.pdf> - электронный ресурс (Основные понятия)

## Мастер-класс «Low Poly карта»

Составитель: *Бащенко Богдан Алексеевич*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** 12-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбуки, дидактический материал (презентация “VR/AR”, видеоматериалы), графический редактор Blender.

**Цель:** формирование навыков создания 3D карты Low Poly.

**Задачи:**

- познакомить с интерфейсом графического редактора Blender,
- научить моделировать объекты для дальнейшего использования.

### Краткое описание

В течение данного мастер-класса учащиеся глубже погрузятся в деятельность направления Vr/Ar/It посредством знакомства с особенностями 3D моделирования. Познакомятся с графическим редактором Blender, научатся моделировать объекты.

### План проведения/ алгоритм действий

Этапы мастер-класса	Содержание деятельности	Деятельность слушателя	Методы, приемы	Время
Организационный момент	Презентация площадки и знакомство с аудиторией; Постановка цели и задач мастер-класса.	Участвуют в диалоге.	Беседа	10 мин.
Введение в компетенцию Моделирования	Лекция – введение в компетенцию - Моделирование Low Poly объектов	Слушают, запоминают, отвечают на поставленные вопросы.	Лекция (Презентация, видеоматериалы, готовые проекты).	20 мин.
Знакомство с технологиями 3D-моделирования.	Изучение принципов работы ПО Blender	Моделируют 3D-модели.	Практикум, Мастер-класс преподавателя.	45 мин.
Заключительный этап	Подведение итогов, формулирование выводов, самооценка участников своей работы на занятии.	Активно участвуют в обсуждении итогов проведенного мастер-класса	Беседа	15 мин.

### Сценарий /Ход мастер-класса

**Педагог:** Проведение лекции о технологиях в сфере VR/AR/IT. Рассказывает суть 3D-моделирования, программирования, создания видеоигры.

**Слушатель:** Активное обсуждение, отвечает на поставленные вопросы.

**Педагог:** Рассказывает про работу Blender (разбор интерфейса, технических характеристик и функциональных возможностей). Дает практическое задание для общего понимания принципов работы с Blender.

Практическое задание:

1. Продумывание собственной Low Poly карты.
2. Реализация её в Blender.

### Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** 3D карты Low Poly.

**Soft skills:** самообучаемость, пространственное мышление.

**Hard skills:** навыки работы с Blender .

## Мастер-класс «Уникальный 3D персонаж»

Составитель: *Бащенко Богдан Алексеевич*

**Категория мастер-класса:** вводный.

**Примерный возраст обучающихся:** 12-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбуки, дидактический материал (презентация “VR/AR”, видеоматериалы), ПО MagicaVoxel.

**Цель:** формирование навыков создания 3D модели персонажа.

**Задачи:**

- познакомить с интерфейсом графического редактора MagicaVoxel.
- научить моделировать объекты для дальнейшего использования.

### Краткое описание

В течение данного мастер-класса учащиеся глубже погрузятся в деятельность направления Vr/Ar/It посредством знакомства с особенностями 3D моделирования, познакомятся с графическим редактором MagicaVoxel, создадут модель персонажа.

### План проведения/ алгоритм действий:

Этапы мастер-класса	Содержание деятельности	Деятельность слушателя	Методы, приемы	Время
Организационный момент	Презентация площадки и знакомство с аудиторией; Постановка цели и задач мастер-класса.	Участвуют в диалоге.	Беседа	10 мин.
Введение в компетенцию VR/AR	Лекция – введение в компетенцию - Разработка VR/AR приложений.	Слушают, запоминают, отвечают на поставленные вопросы.	Лекция (Презентация, видеоматериалы, готовые проекты).	20 мин.
Знакомство с технологиями 3D-моделирования.	Изучение принципов работы ПО MagicaVoxel	Моделируют 3D-модели.	Практикум, Мастер-класс преподавателя.	45 мин.
Заключительный этап	Подведение итогов, формулирование	Активно участвуют в обсуждении	Беседа	15 мин.

	выводов, самооценка участников своей работы на занятии.	итогах проведенного мастер-класса		
--	---	-----------------------------------	--	--

### Сценарий /Ход мастер-класса

**Педагог:** Проведение лекции о технологиях в сфере VR/AR/IT. Рассказывает суть 3D-моделирования, программирования, создания видеоигры.

**Слушатель:** Активное обсуждение, отвечает на поставленные вопросы.

**Педагог:** Рассказывает про работу MagicaVoxel (разбор интерфейса, технических характеристик и функциональных возможностей). Дает практическое задание для общего понимания принципов работы с MagicaVoxel.

Практическое задание:

- 1.Продумывание собственного персонажа
- 2.Реализация его в MagicaVoxel
3. Презентация Готовых моделей (Рис. 1).

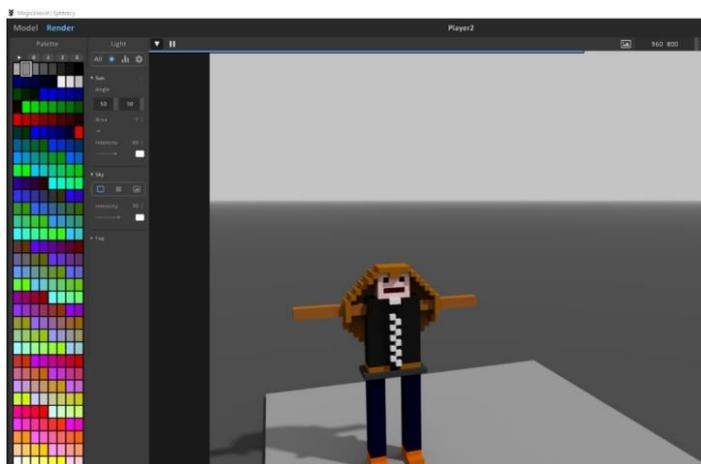


Рис 1 – готовый 3D персонаж

### Планируемые результаты обучения:

**Артефакт:** 3D модели персонажей.

**Soft skills:** самообучаемость, креативное мышление, пространственное мышление.

**Hard skills:** навыки работы с MagicaVoxel.

### Мастер-класс «Шаблон видео-игры»

**Составитель:** Бащенко Богдан Алексеевич

**Категория мастер-класса:** углублённый, требуются навыки работы в Unity.

**Примерный возраст обучающихся:** 12-17лет.

**Место в структуре программы:** автономный

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбуки, Дидактический материал (презентация “VR/AR”, видеоматериалы), Visual Studio.

**Цель:** формирование навыков создания шаблона игры с готовыми скриптами.

### Задачи:

- познакомить с интерфейсом игрового движка Unity
- научить создавать шаблон игры с готовыми скриптами.

### Краткое описание

В течение данного мастер-класса обучающиеся расширят свои знания в области направления VR/AR/IT посредством знакомства с особенностями программирования, познакомятся с интерфейсом игрового движка Unity, подготовят шаблон игры с готовыми скриптами.

### План проведения/ алгоритм действий:

Этапы мастер-класса	Содержание деятельности	Деятельность слушателя	Методы, приемы	Время
Организационный момент	Презентация площадки и знакомство с аудиторией; Постановка цели и задач мастер-класса.	Участвуют в диалоге.	Беседа	10 мин
Введение в компетенцию VR/AR	Лекция – введение в компетенцию - Разработка VR/AR приложений.	Слушают, запоминают, отвечают на поставленные вопросы.	Лекция (Презентация, видеоматериалы, готовые проекты).	20 мин
Знакомство с технологиями написания скриптов.	Изучение принципов работы скриптов.	Пишут готовые скрипты со всеми комментариями.	Мастер-класс преподавателя, практическое задание.	45 мин
Заключительный этап	Подведение итогов, формулирование выводов, самооценка участников своей работы на занятии.	Активно участвуют в обсуждении итогов проведенного мастер-класса	Беседа	15 мин

### Сценарий /Ход мастер-класса

**Педагог:** Проведение лекции о технологиях в сфере VR/AR/IT. Рассказывает суть технологии виртуальной/дополненной реальности, историю создания, категоризацию аппаратного обеспечения и суть его применения в реальных сферах деятельности общества.

**Слушатель:** Активное обсуждение, отвечает на поставленные вопросы.

**Педагог:** Рассказывает про работу ПО Unity (разбор интерфейса, технических характеристик и функциональных возможностей). Дает практическое задание для общего понимания принципов работы с Unity.

Практическое задание:

1. Продумывание расположения объектов
2. Написание скрипта на движение для основного персонажа
3. Написания скрипта преследования для вражеских персонажей

**Слушатель:** Поэтапное выполнение шагов работы.

### Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** шаблон игры с готовыми скриптами.

**Soft skills:** самообучаемость, пространственное мышление.

**Hard skills:** навыки работы с ПО Unity.

## Мастер-класс «Prefab для VR»

Составитель: *Бащенко Богдан Алексеевич*

**Категория мастер-класса:** углублённый, требуются навыки работы в Unity.

**Примерный возраст обучающихся** 12-17 лет.

**Место в структуре программы:** автономный.

**Количество академических часов:** 2 часа.

**Необходимое оборудование, материалы, программное обеспечение:** ноутбуки, дидактический материал (презентация “VR/AR”, видеоматериалы), Unity, очки виртуальной реальности.

**Цель:** формирование навыков создания Prefaba для VR-очков.

**Задачи:**

- познакомить с интерфейсом игрового движка Unity,
- научить создавать собственный Prefab,
- научить настраивать рабочий Prefab для использования VR очков.

### Краткое описание

В течение данного мастер-класса обучающиеся расширят свои знания в области направления VR/AR/IT посредством знакомства с особенностями Unity. Научится создавать собственный Prefab и настраивать для использования VR очков.

**План проведения/ алгоритм действий:**

Этапы мастер-класса	Содержание деятельности	Деятельность слушателя	Методы, приемы	Время
Организационный момент	Презентация площадки и знакомство с аудиторией; Постановка цели и задач мастер-класса.	Участвуют в диалоге.	Беседа	10 мин.
Введение в компетенцию Создание Prefaba	Лекция – введение в компетенцию – игровой Prefab	Слушают, запоминают, отвечают на поставленные вопросы.	Лекция (Презентация, видеоматериалы, готовые проекты).	20 мин.
Знакомство с технологиями Unity для создания Prefaba	Изучение принципов работы Unity	Создают свои Prefaba	Мастер-класс преподавателя, практическое задание	45 мин.
Заключительный этап	Подведение итогов, формулирование выводов, самооценка участников своей работы на занятии.	Активно участвуют в обсуждении итогов проведенного мастер-класса	Беседа	15 мин.

### Сценарий /Ход мастер-класса

**Педагог:** Проведение лекции о технологиях в сфере VR/AR/IT. Рассказывает суть 3D-моделирования, программирования, создания видеоигры.

**Слушатель:** Активное обсуждение, отвечает на поставленные вопросы.

**Педагог:** Рассказывает про работу Blender (разбор интерфейса, технических характеристик и функциональных возможностей). Дает практическое задание для общего понимания принципов работы с Blender.

- Практическое задание:
1. Создание собственного Prefaba
  2. Написание скриптов
  3. Настройка его под VR очки
  4. Тестирование работы (рис. 1).



Рис 1 – тестирование

### Планируемые результаты обучения

**Артефакт:** Prefaba для VR-очков.

**Soft skills:** самообучаемость, пространственное мышление.

**Hard skills:** навыки работы с ПО Unity.

Сборник мастер-классов педагогов  
мобильного Детского технопарка  
«Кванториум-28»

Составители: Спицын С.С., Пискаль Т.А., Конев П.А., Васильев В.С., Лагуга Р.Я.,  
Гноевенко И.В., Нечипоренко К.Е., Голубев Д.С., Карловский П.М., Алексанов Р.А., Бащенко Б.А.  
– Благовещенск, 2022

Общая редакция: Пашина В.В., Фролова С.О.

Компьютерный набор и вёрстка: Новиков В.В.

Подписано к печати  
Бумага  
Тираж 80 экз.

Формат  
Усл.печ.л.  
Заказ №

---

675000, г. Благовещенск, ул. Северная, 107  
Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования  
«Амурский областной институт развития образования»  
Тел.: 8(4162) 226-256, 226-273  
E-mail: amurippk@yandex.ru

