

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 15 с. Бада»

Утверждаю:

Директор МБОУ СОШ № 15 с Бада

М. Полячкина

" 30 " 08 2021 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая

программа технической направленности

«Разработка VR\AR-приложений»

Возраст обучающихся: 12-14 лет

Срок реализации: 1 года

Автор-составитель: Якушевская Юлия Николаевна,

педагог дополнительного образования

с. Бада 2021 г.

1. Пояснительная записка.

Рабочая программа составлена на основе

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года № 273-ФЗ,
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 г. № 1897.
- Об утверждении СанПин 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»: постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 г. № 189.
- Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Министерство образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 18.11.2015 г. □
И с учётом
- Основной образовательной программы МБОУ СОШ № 15 с. Бада и уставом МБОУ СОШ № 15 с. Бада.
- Общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности **«Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование»**
Автор: Кузнецова И.А.

Актуальность: виртуальная и дополненная реальности — особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков. Практически для каждой перспективной позиции будущего крайне полезны будут знания из области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения и т. п. Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте — соответственно, ему необходимы компетентные специалисты. В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать

новое и востребованное. Синергия методов и технологий, используемых в направлении «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности», даст обучающемуся уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др. Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования. Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции. Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

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

Задачи программы:

Обучающие: • объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;

• сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;

• сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

• сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;

• научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;

• сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;

• привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

- на протяжении всех занятий формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли.

Принципы обучения:

- эмоционально положительный настрой обучающихся;
- последовательность освоения учебного материала от простого к сложному, от учебных заданий к творческим решениям;
- учет индивидуальных особенностей детей, как главное условие успешного обучения;
- удовлетворение практических чувств ребенка через создание полезных и красивых вещей.

Методы обучения:

- репродуктивный (воспроизводящий);
- иллюстративный (наглядные материалы, образцы);

- проблемный (педагог ставит проблему и решает ее вместе с детьми);
- эвристический (проблема ставится самими детьми, ими же предлагаются пути и способы решения).

Особенности реализации программы

Программа реализуется в форме творческого объединения детей. Наличие программы является основным условием ее реализации. Она рассчитана на возраст с 14 до 15 лет.

Режим работы - два раз в неделю по 2 часа (после уроков и прогулки).

Занятия проводятся в классной комнате школы «Точка роста» – это светлый, просторный, хорошо оборудованный кабинет с удобной мебелью для занятий, с материально – техническим оснащением.

Количество часов и их место в учебном плане

Программа творческого объединения рассчитана на 136 часов, 4 час в неделю (один раз в неделю).

Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы

Подведение итогов реализуется в рамках защиты результатов выполнения Кейса 1 и Кейса 2.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов, выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения

Беседа, тестирование, опрос.

2. Прогнозируемые результаты и способы их проверки.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты: Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла. Познавательные универсальные учебные действия:
- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;

- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
 - умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
 - умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
 - умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
 - умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
 - умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.
- Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты В результате освоения программы обучающиеся должны знать:

- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
- принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

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

уметь: • настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;

- устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
- самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
- принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
 - основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- особенности разработки графических интерфейсов. уметь:
 - настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
 - устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
 - самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
 - формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;

- уметь пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

3. Содержание программы курса

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления творческого продукта. В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Основная форма подачи теории — интерактивные лекции и пошаговые мастер-классы в группах до 10–15 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, приложения пр.

Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство

В рамках первого кейса (34 ч) обучающиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу — конструируют собственное VR-устройство. Обучающиеся исследуют VR-контроллеры и обобщают возможные принципы управления системами виртуальной реальности. Сравнивают различные типы управления и делают выводы о том, что необходимо для «обмана» мозга и погружения в другой мир. Обучающиеся смогут собрать собственную модель VR-гарнитуры: спроектировать, смоделировать, вырезать/распечатать на 3D-принтере нужные элементы, а затем протестировать самостоятельно разработанное устройство.

Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения

После формирования основных понятий виртуальной реальности, получения навыков работы с VR-оборудованием в первом кейсе (34 ч), обучающиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальности, разбирают их основные отличия от виртуальной. Создают собственное AR-приложение (augmented reality — дополненная реальность), отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением, навыки дизайн-проектирования и дизайн-аналитики. Обучающиеся научатся работать с крупнейшими репозиториями бесплатных трёхмерных моделей, смогут минимально адаптировать модели, имеющиеся в свободном доступе, под свои нужды. Начинается знакомство со структурой интерфейса программы для 3D-моделирования (по усмотрению наставника — 3ds Max,

Maya), основными командами. Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

Кейс 3. "3D графика в среде Blender"

Знакомство с программой Blender. 3D графика. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса программы Blender. Структура окна программы. Панели инструментов. Основные операции с документами. Примитивы, работа с ними. Выравнивание и группировка объектов. Сохранение сцены. Внедрение в сцену объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинка.

Режим редактирования. Сглаживание. Инструмент пропорционального редактирования. Выдавливание. Вращение. Кручение. Шум и инструмент деформации. Создание фаски. Инструмент децимации. Кривые и поверхности. Текст. Деформация объекта с помощью кривой. Создание поверхности.

Знакомство с модулем анимирования. Создание анимации. Кадры анимации, операции над кадрами (создание, удаление, копирование, перенос, создание промежуточных кадров). Сохранение и загрузка анимации. Практическая работа «Мяч». Практическая работа «Галактика». Создание проекта. Защита проекта. Подведение итогов.

4. Тематическое планирование.

№	Тема	Кол-во часов
Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство (34 ч.)		
1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»)	2
Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности		
2	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции	1
3	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	1
4	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR- устройствах	2
5	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	2

6	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	4
7	Тестирование и доработка прототипа	2
8	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них	1
9	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям	1
10	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку	2
11	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	2
12	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами	2
13	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Blender)	6
14	3D-моделирование разрабатываемого устройства	4
15	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	2
16	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	2
17	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	2
Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения (34ч)		
18	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности	1
19	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии	1

20	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR- приложение, используя методы дизайн-мышления	2
21	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR- приложение, используя методы дизайн-мышления	2
22	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	2
23	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи	2
24	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений	2
25	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	4
26	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	2
27	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	2
28	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	2
29	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры	2
30	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	4
31	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	2
Кейс 3. "3D графика в среде Blender" (68 ч)		
I. Основы работы в программе Blender. (6 ч)		
32	Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. Основы обработки изображений.	2

	Практическая работа «Пирамидка»	
33	Примитивы. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик».	2
34	Простая визуализация и сохранение растровой картинки. Практическая работа «Мебель»	2
II. Простое моделирование. (24 часов)		
35	Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования Практическая работа «Молекула вода»	2
36	Практическая работа «Счеты»	2
37	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender Практическая работа «Капля воды»	2
38	Экструдирование (выдавливание) в Blender Практическая работа «Робот»	2
39	Практическая работа «Создание кружки методом экструдирования»	2
40	Инструмент Spin (вращение) Практическая работа «Создание вазы»	2
41	Модификаторы в Blender. Логические операции <i>Boolean</i> . Практическая работа «Пуговица».	2
42	Базовые приемы работы с текстом в Blender Практическая работа «Брелок»	2
43	Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение Практическая работа «Гантели»	2

44	Модификаторы в Blender. Array – массив Практическая работа «Кубик-рубик»	2
45	Работа над проектом	2
46	Защита проекта	2
Основы моделирования (8 часов)		
47	Управление элементами через меню программы	1
48	Построение сложных геометрических фигур. Печать	1
49	Построение сложных геометрических орнаментов. Печать	1
50	Инструменты нарезки и удаления	1
51	Выполнение тематических проектов «Фрукты и овощи», «Животные», «Школа будущего»	2
52	Клонирование и внедрение в сцену объектов из других файлов	2
Моделирование с помощью сплайнов (10 часов)		
53	Основы создания сплайнов	2
54	Создание трёхмерных объектов на основе сплайнов. Модификатор <i>Lathe</i> .	2
55	Модификатор <i>Bevel</i> .	2
56	Работа над собственным проектом	2
57	Работа над собственным проектом	2
Анимация (10 часов)		
58	Анимирование. Сохранение анимации. Анимация. Кадры, операции над кадрами	2
59	Практическая работа «Мяч»	2
60	Работа над собственным проектом	2
61	Работа над собственным проектом	2
62	Защита проекта	2

5. Календарно- учебный график

№	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство							
1	Октябрь	16.00-18.00	лекция	2	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»)	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности							
2	октябрь	16.00	лекция	1	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
3	октябрь	17.00	практика	1	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
4	октябрь	16.00-18.00	практика	2	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение

5	октябрь	16.00-18.00	Практика лекция	2	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
6	октябрь	16.00-18.00 16.00-18.00	Практика лекция	4	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
7	октябрь	16.00-18.00	практика	2	Тестирование и доработка прототипа	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
8	октябрь	16.00	Практика лекция	1	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
9	октябрь	17.00	Практика	1	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
10	ноябрь	16.00-18.00	Практика	2	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. Наблюдение Мини защита, тестирование

11	ноябрь	16.00-18.00	Практика лекция	2	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
12	ноябрь	16.00-18.00	Практика лекция	2	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
13	ноябрь	16.00-18.00	Практика лекция	6	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Blender)	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
14	ноябрь	16.00-18.00	Практика	4	3D-моделирование разрабатываемого устройства	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. Наблюдение тестирование
15	декабрь	16.00-18.00	Практика	2	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
16	декабрь	16.00-18.00	Практика	2	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото,	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб	

					видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	18	
17	декабрь	16.00-18.00	Защита проекта	2	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Защита проектов
Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения							
18	декабрь	16.00	лекция	1	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
19	декабрь	16.00	Практика	1	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
20	декабрь	16.00-18.00	Практика лекция	2	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
21	декабрь	16.00-18.00	Практика лекция	2	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение

22	декабрь	16.00-18.00	Практика	2	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
23	декабрь	16.00-18.00	Практика	2	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
24	январь	16.00-18.00	лекция	2	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
25	январь	16.00-18.00	Практика	4	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
26	январь	16.00-18.00	Практика	2	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Тестирование на ПК
27	январь	16.0016.00-18.00	Практика	2	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение

28	январь	16.00-18.00	Практика	2	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
29	февраль	16.00-18.00	Практика	2	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
30	февраль	16.00-18.00	Практика	4	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Тестирование Беседа. наблюдение
31	февраль	16.00-18.00	Защита проекта	2	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Защита проектов
Кейс 3. "3D графика в среде Blender" (68 ч)							
I. Основы работы в программе Blender. (6 ч)							
32	февраль	16.00-18.00	лекция	2	Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. Основы обработки изображений.	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение

					Практическая работа «Пирамидка»		
33	февраль	16.00- 18.00	Практика	2	Примитивы. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик».		Беседа. наблюдение
34	февраль	16.00- 18.00	Практика	2	Простая визуализация и сохранение растровой картинки. Практическая работа «Мебель»		Беседа. наблюдение
II. Простое моделирование. (24 часов)							
35	февраль	16.00- 18.00	Практика	2	Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования Практическая работа «Молекула вода»	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. наблюдение
36	март	16.00- 18.00	Практика	2	Практическая работа «Счеты»		Беседа. наблюдение
37	март	16.00- 18.00	Практика	2	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender		Беседа. Наблюдение ПР

					Практическая работа «Капля воды»		
38	март	16.00- 18.00	Практика	2	Экструдирование (выдавливание) в Blender Практическая работа «Робот»		Беседа. Наблюдение ПР
39	март	16.00- 18.00	Практика	2	Практическая работа «Создание кружки методом экструдирования»		Беседа. Наблюдение ПР
40	март	16.00- 18.00	Практика	2	Инструмент Spin (вращение) Практическая работа «Создание вазы»		Беседа. Наблюдение ПР
41	март	16.00- 18.00	Практика	2	Модификаторы в Blender. Логические операции <i>Boolean</i> . Практическая работа «Пуговица».	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. Наблюдение ПР
42	март	16.00- 18.00	Практика	2	Базовые приемы работы с текстом в Blender Практическая работа «Брелок»		Беседа. Наблюдение ПР
43	март	16.00- 18.00	Практика	2	Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение Практическая работа «Гантели»		Беседа. Наблюдение ПР
44	апрель	16.00- 18.00	Практика	2	Модификаторы в Blender. Array –		Беседа. Наблюдение

					массив Практическая работа «Кубик-рубик»		ПР
45	апрель	16.00- 18.00	Практика	2	Работа над проектом		
46	апрель	16.00- 18.00	Практика	2	Защита проекта		Защита проекта
Основы моделирования (8 часов)							
47	апрель	16.00	Практика	1	Управление элементами через меню программы	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. Наблюдение
48	апрель	16.00	Практика	1	Построение сложных геометрических фигур. Печать		Беседа. Наблюдение
49	апрель	16.00	Практика	1	Построение сложных геометрических орнаментов. Печать		Беседа. Наблюдение
50	апрель	16.00	Практика	1	Инструменты нарезки и удаления		Беседа. Наблюдение
51	апрель	16.00- 18.00	Практика	2	Выполнение тематических проектов «Фрукты и овощи», «Животные», «Школа будущего»		Беседа. Наблюдение
52	апрель	16.00- 18.00	Практика	2	Клонирование и внедрение в сцену объектов из других файлов		Беседа. Наблюдение

Моделирование с помощью сплайнов (10 часов)							
53	апрель	16.00- 18.00	Практика	2	Основы создания сплайнов	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. Наблюдение
54	май	16.00- 18.00	Практика	2	Создание трёхмерных объектов на основе сплайнов. Модификатор <i>Lathe</i> .		Беседа. Наблюдение
55	май	16.00- 18.00	Практика	2	Модификатор <i>Bevel</i> .		Беседа. Наблюдение
56		16.00- 18.00	Практика	2	Работа над собственным проектом		Беседа. Наблюдение
57	май	16.00- 18.00	Практика	2	Работа над собственным проектом		Беседа. Наблюдение
Анимация (10 часов)							
58	май	16.00- 18.00	Практика	2	Анимирование. Сохранение анимации. Анимация. Кадры, операции над кадрами	МБОУ СОШ № 15 с. Бада, каб 18	Беседа. Наблюдение
59	май	16.00- 18.00	Практика	2	Практическая работа «Мяч»		Беседа. Наблюдение ПР
60	май	16.00- 18.00	Практика	2	Работа над собственным проектом		Беседа. Наблюдение ПР

61	май	16.00- 18.00	Практика	2	Работа над собственным проектом		
62	май	16.00- 18.00	Практика	2	Защита проекта		Защита проекта
Итого 136ч.							

6. Материально-техническое условие

Аппаратное и техническое обеспечение:

- **Рабочее место обучающегося:** ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц;

объём оперативной памяти: не менее 4 Гб;

объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

мышь.

- **Рабочее место наставника:**

ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

шлем виртуальной реальности HTC Vive или Vive Pro Full Kit — 1 шт.;

личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;

презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект; флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.; единая сеть Wi-Fi.

3D принтер

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;

- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);

- программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/Unreal Engine);
- графический редактор на выбор наставника.

Расходные материалы:

- бумага А4 для рисования и распечатки — минимум 1 упаковка 200 листов;
- бумага А3 для рисования — минимум по 3 листа на одного обучающегося;
- набор простых карандашей — по количеству обучающихся;
- набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;
- клей ПВА — 2 шт.;
- клей-карандаш — по количеству обучающихся;
- скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;
- скотч двусторонний — 2 шт.;
- картон/гофрокартон для макетирования — 1200*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;
- нож макетный — по количеству обучающихся;
- лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;
- ножницы — по количеству обучающихся;
- коврик для резки картона — по количеству обучающихся;
- линзы 25 мм или 34 мм — комплект, по количеству обучающихся;
- дополнительно — PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

7. Рекомендуемая литература.

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

19. <https://geektimes.ru>.
20. <http://www.virtualreality24.ru/>.
21. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>.
22. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost>.
23. <http://www.rusoculus.ru/forums/>.
24. <http://3d-vr.ru/>.
25. VRBE.ru.
26. <http://www.vrability.ru/>.
27. <https://hightech.fm/>.
28. <http://www.vrfavs.com/>.
29. <http://designet.ru/>.
30. <https://www.behance.net/>.
31. <http://www.notcot.org/>.
32. <http://mocoloco.com/>.
33. https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd_1FTA.
34. <https://vimeo.com/idsketching>.
35. [https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta\[\]=design%7Ctyped&term_meta\[\]=sketching%7Ctyped](https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta[]=design%7Ctyped&term_meta[]=sketching%7Ctyped).
36. <https://www.behance.net/gallery/1176939/Sketching-Marker-Rendering>.