

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ БРЮХОВЕЦКИЙ РАЙОН
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1
ИМЕНИ В.С. УСТИНОВА СТ.БРЮХОВЕЦКОЙ МУНИЦИПАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ БРЮХОВЕЦКИЙ РАЙОН

Принята на заседании
педагогического совета
от «21» июня 2022 г.
Протокол № 9



Утверждаю
Директор МБОУ СОШ №1
им. В.С. Устинова
Н.Л. Чернышева/

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ VR»**

Уровень программы: углубленный
Срок реализации программы: 68 часов
Возрастная категория: от 11 до 18 лет
Форма обучения: очная
Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе: 11187

Автор-составитель:
_____ /Н.С. Гужва/

ст. Брюховецкая, 2022

РАЗДЕЛ 1

«Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»

Пояснительная записка

Данная рабочая программа составлена на основе: Общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование» Автор: Кузнецова И.А. ФНФРО – 2019.

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.

Направленность Программы: техническая

Педагогическая целесообразность

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.

Отличительные особенности Программы

Программа ориентирована на развитие логического и комбинационного мышления, начал алгоритмического мышления у детей 11-18 лет, навыков работы с компьютером (восприятия информации с экрана, ее анализа, управления мышью и клавиатурой) и креативной деятельности с использованием компьютера, формирование понятий информации и информационного процесса, представлений об информационной картине мира, о значении информации, информационных технологий в обществе.

Работая индивидуально, парами или в командах, учащиеся любых возрастов могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

Адресат Программы

Программа предназначена для обучающихся муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 1 имени В.С. Устинова. Краткосрочная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Основы робототехники» предназначена для обучающихся в возрасте от 11 до 18 лет, которые будут знакомиться с предметом «Робототехника» на базе Конструктора LEGO Education.

Уровень Программы: углубленный

Объем и сроки реализации Программы: Программа рассчитана на 68 часов, 2 часа в неделю для 1 группы.

Форма обучения: очная

Режим занятий: Занятия проводятся с группой обучающихся (15 человек) 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 мин) – 68 часов за весь период обучения.

Особенности организации образовательного процесса

Занятия будут проводиться на базе Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста», созданного в целях развития и реализации дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного и гуманитарного профилей, формирования социальной культуры, проектной деятельности, направленной не только на расширение познавательных интересов школьников, но и на стимулирование активности, инициативы и исследовательской деятельности обучающихся.

Программа составлена с учетом санитарно-гигиенических требований, возрастных особенностей учащихся и материально-технических возможностей учреждения.

Цель программы: формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций по работе с VR/ARтехнологиями 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.

Ожидаемыми образовательными результатами по освоению программы ознакомительного уровня можно считать наличие у ребенка:

- общих представлений об изучаемой предметной области;

- знаний основных терминов, понятий, определений, знаков и символов, составляющих содержание предметной области;

- умения кратко излагать содержание предметной области;

- первичных основ ключевых личностных компетенций: общекультурных, учебно-познавательных, информационных, коммуникативных, социально-трудовых;
- опыта деятельности по образцу;
- начальных навыков анализа информации предметной деятельности.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство					
1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»)	1	1		Протокол занятия
2	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции.	1		1	Творческое задание
3	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик.	1		1	Творческое задание
4	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах.	2	1	1	Творческое задание
5	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства.	2		2	Творческое задание
6	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей.	2		2	Творческое задание
7	Тестирование и доработка прототипа.	2		2	Творческое задание
8	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них.	1	1		Творческое задание
9	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям.	1	1		Творческое задание
10	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации	2	1	1	Практическая работа

	идей и выбор лучших в проработку.				
11	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени.	2	1	1	Практическая работа
12	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами.	2	1	1	Творческая работа
13	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360).	6	1	5	Практическая работа
14	3D-моделирование разрабатываемого устройства	4		4	Практическая работа
15	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred).	1		1	Творческая работа
16	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации.	2	1	1	Практическая работа
17	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов.	2		2	Защита проекта
Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения					
18	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности.	1	1		Протокол занятия
19	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии.	1		1	Протокол занятия
20	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления.	2	1	1	творческое задание
21	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения.	2	1	1	творческое задание
22	Разработка сценария приложения: механика	2	1	1	Протокол занятия

	взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса.				
23	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи.	2		2	Протокол занятия
24	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений.	2	2		Протокол занятия
25	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.	8	1	7	Творческое задание
26	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения.	2	1	1	Протокол занятия
27	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя.	2		2	Протокол занятия
28	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений.	2	1	1	Протокол занятия
29	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры.	2		2	Протокол занятия
30	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации.	4	1	3	Протокол занятия
31	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов.	2		2	Протокол занятия
Итого		68	19	49	

Содержание программы:

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.

Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство – 34 часа.

В рамках первого кейса обучающиеся завершают исследование существующих моделей устройств виртуальной реальности, выполнение проектной задачи — 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.

1. Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры») – 1 ч.

Теоретические занятия – 1 ч.

2. Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции. – 1 ч.

Практические занятия – 1 ч.

3. Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик. – 1 ч.

Практические занятия – 1 ч.

4. Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах. – 2 ч.

Теоретические занятия – 1 ч.

Практические занятия – 1 ч.

5. Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства. – 2 ч.

Практические занятия – 2 ч.

6. Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей. – 2ч.

Практические занятия – 2 ч.

7. Тестирование и доработка прототипа. – 2 ч.

Практические занятия – 2 ч.

8. Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них. – 1ч.

Теоретические занятия – 1 ч.

9. Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям. – 1 ч.

Теоретические занятия – 1 ч.

10. Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку. – 2 ч.
Теоретические занятия – 1 ч.
Практические занятия – 1 ч.
11. Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени. – 2 ч.
Теоретические занятия – 1 ч.
Практические занятия – 1 ч.
12. Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами. – 2 ч.
Теоретические занятия – 1 ч.
Практические занятия – 1 ч.
13. Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360). – 6 ч.
Теоретические занятия – 1 ч.
Практические занятия – 5 ч.
14. 3D-моделирование разрабатываемого устройства – 4 ч.
Практические занятия – 4 ч.
15. Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred) – 1 ч.
Практические занятия – 1 ч.
16. Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации – 2 ч.
Теоретические занятия – 1 ч.
Практические занятия – 1 ч.
17. Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов – 2 ч.
Практические занятия – 2 ч.

Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения – 34 часа.

После формирования основных понятий виртуальной реальности, получения навыков работы с VR-оборудованием в первом кейсе, 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, Blender 3D, Maya), основными командами. Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

18. Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности. – 1 ч.

Теоретические занятия – 1 ч.

19. Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии. – 1 ч.

Практические занятия – 1 ч.

20. Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления. – 2 ч.

Теоретическое занятие – 1 ч.

Практические занятия – 1 ч.

21. Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения. – 2 ч.

Теоретическое занятие – 1 ч.

Практические занятия – 1 ч.

22. Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса. – 2 ч.

Теоретическое занятие – 1 ч.

Практические занятия – 1 ч.

23. Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи. – 2 ч.

Практические занятия – 2 ч.

24. Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений. – 2 ч.

Теоретическое занятие – 2 ч.

25. Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием. – 8 ч.

Теоретическое занятие – 1 ч.

Практические занятия – 7 ч.

26. Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения. – 2 ч.

Теоретическое занятие – 1 ч.

Практические занятия – 1 ч.

27. Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя. – 2 ч.

Практические занятия – 2 ч.

28. Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений. – 2 ч.

Теоретическое занятие – 1 ч.

Практические занятия – 1 ч.

29. Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры. – 2 ч.

Практические занятия – 2 ч.

30. Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации. – 4 ч.

Теоретическое занятие – 1 ч.

Практические занятия – 3 ч.

31. Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов. – 2 ч.

Практические занятия – 2 ч.

РАЗДЕЛ 2

«Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»

Материально-техническое оснащение образовательного процесса:

Учебно-методический комплекс (далее УМК), обеспечивающий обучение курсу, в соответствии с ФГОС, включает в себя:

Общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование» Автор: Кузнецова И.А.

Аппаратное и техническое обеспечение:

- Рабочее место обучающегося (10 штук): 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 — 1 шт.;

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

презентационное оборудование Prestigio MULTIBOARD 65 L-SER с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект; флипчарт с

комплект листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;

единая сеть Wi-Fi., многофункциональное устройство HP Laser Pro – 1 шт.;

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.

Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы:

Подведение итогов реализуется в рамках защиты результатов выполнения Кейса 1. Итоговое занятие проводится в зоне coworking в кабинете № 9 центра развития образования гуманитарного и цифрового профилей «Точка роста».

Формы демонстрации результатов обучения:

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

Формы диагностики результатов обучения:

Беседа, тестирование, опрос.

Форма отслеживания и фиксации образовательных результатов: перечень готовых работ, отзывы родителей, диагностическая карта обучающегося.

Список используемой литературы

1. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 года № 1726-р) // Дополнительное образование: сборник нормативных документов. – М.: издательство «Национальное образования», 2015. – 48 с.
2. Профессиональный стандарт педагога дополнительного образования детей и взрослых // Официальные документы в образовании. – 2015. - № 34. – С. 33-57
3. Рыбалева, И.А. Формирование готовности учителей к исследовательской деятельности в процессе непрерывного педагогического образования: монография. – Комсомольск-на-Амуре: изд-во АмГПУ, 2013. – 205 с.

Календарно – тематическое планирование внеурочной деятельности
«Разработка приложений VR/AR»
(2 часа в неделю, всего 40 часов)

№ урока	Содержание (разделы, темы)	Кол-во часов	Дата проведения		Материально-техническое оснащение	Универсальные учебные действия (УУД), проекты, ИКТ-компетенции, межпредметные понятия
			План	Факт		
Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство		6				
1.	Техника безопасности. Вводное занятие. Создание трёхмерной модели разрабатываемого устройства.	1	09.01		<p><u>Учебно-методический комплекс</u> (далее УМК), обеспечивающий обучение курсу, в соответствии с ФГОС, включает в себя: Сулейманов, Р.Р. Компьютерное моделирование математических задач. Элективный курс. Учебное пособие / Сулейманов Р. Р. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.</p> <p>Комплект ЦОР. Электронное приложение «Программы решения задач»: http://lbz.ru/books/232/5858</p> <p>Аппаратное и техническое обеспечение: Рабочее место обучающегося (10 штук): 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,</p>	<p>Познавательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:
2.	Редактирование трёхмерной модели разрабатываемого устройства.	1	09.01			
3.	Доработка трёхмерной модели разрабатываемого устройства.	1	16.01			
4.	Фотореалистичная визуализация 3D-модели.	1	16.01			
5.	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Вёрстка презентации.	1	23.01			
6.	Представление проектов перед другими обучающимися.	1	23.01			

				<p>объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель;</p> <p>шлем виртуальной реальности HTC Vive — 1 шт.;</p> <p>личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;</p> <p>презентационное оборудование Prestigio MULTIBOARD 65 L-SER с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;</p> <p>маркерная доска,</p> <p>единая сеть Wi-Fi.,</p> <p>многофункциональное устройство HP Laser Pro – 1 шт.;</p> <p>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.</p> <p>Расходные материалы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Коммуникативные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Регулятивные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
--	--	--	--	--	---

					<p>обучающихся;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>продукта, либо замысла.</p> <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • критическое отношение к информации и избирательность её восприятия; • осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий; • развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера; • развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности; • развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления; • освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах; • формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.
Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения		34				
7.	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности.	1	30.01		Учебно-методический комплекс (далее УМК), обеспечивающий обучение курсу, в соответствии с ФГОС, включает в себя:	<p>Познавательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
8.	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии.	1	30.01		Сулейманов, Р.Р. Компьютерное моделирование математических задач. Элективный курс. Учебное пособие / Сулейманов Р. Р. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.	
9.	Поиск проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR- приложение.	1	06.02		Комплект ЦОР. Электронное приложение «Программы решения задач»: http://lbz.ru/books/232/5858	
10.	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR- приложение, используя методы дизайн-мышления.	1	06.02			
11.	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей.	1	13.02		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.	
12.	Разработка сценария приложения.	1	13.02		Рабочее место обучающегося (10 штук):	
13.	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия.	1	20.02		Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор	
14.	Разработка сценария приложения: функционал, примерный вид интерфейса.	1	20.02			
15.	Мини-презентации идей.	1	27.02			

16.	Доработка идей по обратной связи.	1	27.02		<p>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;</p> <p>шлем виртуальной реальности HTC Vive — 1 шт.;</p> <p>личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;</p> <p>презентационное оборудование Prestigio MULTIBOARD 65 L-SER с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект; маркерная доска, единая сеть Wi-Fi., многофункциональное устройство HP Laser Pro – 1 шт.;</p> <p>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.</p>	<p>существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);</p> <ul style="list-style-type: none"> • умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов. Коммуникативные универсальные учебные действия: Коммуникативные: • 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. Регулятивные: • 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
17.	Знакомство с возможностями среды разработки VR/AR-приложений.	1	05.03			
18.	Изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений.	1	05.03			
19.	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.	1	12.03			
20.	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.	1	12.03			
21.	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.	1	19.03			
22.	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.	1	19.03			
23.	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.	1	26.03	16.04		
24.	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.	1	26.03			
25.	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.	1	02.04	23.04		
26.	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.	1	02.04			
27.	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	1	09.04	30.04		
28.	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	1	09.04			
29.	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	1	16.04	07.05		
30.	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	1	16.04			
31.	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	1	23.04	14.05		

32.	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	1	23.04		<p>наставника и других обучающихся;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • критическое отношение к информации и избирательность её восприятия; • осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий; • развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера; • развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности; • развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления; • освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах; • формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.
33.	Разработка интерфейса приложения — дизайна.	1	30.04	21.05	
34.	Разработка интерфейса приложения — структуры.	1	30.04		
35.	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика).	1	07.05	28.05	
36.	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика).	1	07.05		
37.	Освоение навыков вёрстки презентации	1	14.05	04.06	
38.	Освоение навыков вёрстки презентации	1	14.05		
39.	Представление проектов перед другими обучающимися.	1	21.05	11.06	
40.	Публичная презентация и защита проектов.	1	21.05		
Итого:		40 часов			