



**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №26 с. Краснокумское»**



Принята на заседании
методического совета
Протокол № 1
от «28» 08 2023 г.

Согласовано
Руководитель Центра
«Точка роста»
А.А. Аненкова
«29» 08 2023 г.

СОШ № 26
Е.В. Стратулат
Приказ от «30» 08 2023 г.
№ 368

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
технической направленности
«Разработка приложений виртуальной и дополненной
реальности: 3D-моделирование и программирование»
Центра образования цифрового и гуманитарного профилей
«Точка роста»**

Уровень программы: базовый
Возраст учащихся: 12-14 лет
Срок реализации: 1 год (70 ч)
ID-номер программы в Навигаторе: 17030

Денисов Эмиль Владимирович,
учитель
(по предмету «Технология»),
педагог дополнительного
образования

с. Краснокумское
2023 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование» Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 года № 287;
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 декабря 2014 года № 1645; от 31 декабря 2015 года № 1578; от 29 июня 2017 года № 613; Министерства просвещения Российской Федерации от 24 сентября 2020 года № 519; от 11 декабря 2020 года № 712; от 12 августа 2022 года № 732);
- Распоряжением Минпросвещения России от 01 ноября 2019 года № Р-109 « Об утверждении методических рекомендаций для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и общеобразовательных организаций по реализации Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы;
- Законом Ставропольского края от 30.07.2013 г. № 72-кз «Об образовании» (с изменениями на 23.02.2023 г.);
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ";
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”;
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ»;
- Постановлением главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1./2.4 3598-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- Уставом школы, Лицензией на право осуществления образовательной деятельности от 10 апреля 2015 года серия 26Л01 № 0000154, выданной Министерством образования и молодежной политики Ставропольского края;

- Положением о Центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МБОУ СОШ № 26 с. Краснокумского (пр.№102 от 22.04.2019 г.).

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.

В основе данной программы – общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Разработка VR\AR - приложений». Кузнецовой И.А. М., Фонд новых форм развития образования, 2019.

Рабочая программа рассчитана на 35 учебных недель, по 2 часа в неделю, общее количество часов в год — 70. Рабочая программа может реализовываться с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
 - развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
 - развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
 - развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
 - освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
 - формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

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

- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны

знать:

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

уметь:

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

владеть:

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

Формы подведения итогов реализации общеобразовательной (общеразвивающей) программы

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

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.

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 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 (36 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 (augmentedreality — 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».

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела, темы	количество часов			дата
		всего	теория	практика	
Образовательная часть					
1.	Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство	36	11	25	
1.1.	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»)	1	1		
1.1.	Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	1	1		
1.2.	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции	1	1		
1.3.	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	1	1		
1.4.	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах	2		2	
1.5.	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	2		2	
1.6.	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	2		2	
1.7.	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства	2		2	
1.8.	Тестирование и доработка прототипа	2		2	
1.9.	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них	1		1	
1.10	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям	1	1		
1.11	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку	2		2	
1.12	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	2	1	1	
1.13	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	

1.14	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, AutodeskFusion 360)	4	2	2	
1.15	3D-моделирование разрабатываемого устройства	4	1	3	
1.16	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, AutodeskVred)	2	1	1	
1.17	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	2		2	
1.18	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	2		2	
2	Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения	34	4	30	
2.1.	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности	1	1		
2.2.	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии	1	1		
2.3.	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления	2		2	
2.4.	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения	2		2	
2.5.	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	2		2	
2.6.	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи	2		2	
2.7.	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений	2		2	
2.8.	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	8	2	6	
2.9.	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	2		2	
2.10	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	2		2	
2.11	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	2		2	
2.12	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры	2		2	
2.13	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	2		2	
2.14	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	4		4	
2.15	Всего часов	70			

Календарно-тематический план на 2023/2024 учебный год.

Период обучения — сентябрь-май.
Количество учебных недель — 35.
Количество часов — 70.

№ п/п	Дата Группа 1	Дата Группа 2	Кол-во часов	Теория	Практика	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство (36 ч)								
1.			1	1		Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай мир»)	Кабинеты центра «Точка роста»	Тестирование
2			1	1		Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	Кабинеты центра «Точка роста»	
3			1	1		Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции	Кабинеты центра «Точка роста»	
4			1	1		Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	Кабинеты центра «Точка роста»	
5			1		1	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах	Кабинеты центра «Точка роста»	
6			1		1	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах	Кабинеты центра «Точка роста»	
7			1		1	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	Кабинеты центра «Точка роста»	Демонстрация решений кейса

8			1		1	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	Кабинеты центра «Точка роста»	
9			1		1	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	Кабинеты центра «Точка роста»	
10			1		1	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	Кабинеты центра «Точка роста»	
11			1		1	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства	Кабинеты центра «Точка роста»	
12			1		1	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства	Кабинеты центра «Точка роста»	
13			1		1	Тестирование и доработка прототипа	Кабинеты центра «Точка роста»	
14			1		1	Тестирование и доработка прототипа	Кабинеты центра «Точка роста»	
15			1		1	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них	Кабинеты центра «Точка роста»	Демонстрация решений кейса
16			1	1		Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям	Кабинеты центра «Точка роста»	
17			1		1	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку	Кабинеты центра «Точка роста»	
18			1		1	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку	Кабинеты центра «Точка роста»	
19			1	1		Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	Кабинеты центра «Точка роста»	

20			1	20	1	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	Кабинеты центра «Точка роста»	
21			1	1		Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами	Кабинеты центра «Точка роста»	
22			1	22	1	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами	Кабинеты центра «Точка роста»	Демонстрация решений кейса
23			1	1		Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, AutodeskFusion 360)	Кабинеты центра «Точка роста»	
24			1	1		Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, AutodeskFusion 360)	Кабинеты центра «Точка роста»	
25			1	25	1	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, AutodeskFusion 360)	Кабинеты центра «Точка роста»	
26			1		1	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, AutodeskFusion 360)	Кабинеты центра «Точка роста»	
27			1	1		3D-моделирование разрабатываемого устройства	Кабинеты центра «Точка роста»	
28			1		1	3D-моделирование разрабатываемого устройства	Кабинеты центра «Точка роста»	
29			1		1	3D-моделирование разрабатываемого устройства	Кабинеты центра «Точка роста»	
30			1		1	3D-моделирование разрабатываемого устройства	Кабинеты центра «Точка роста»	

31			1	1		Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, AutodeskVred)	Кабинеты центра «Точка роста»	
32			1		1	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, AutodeskVred)	Кабинеты центра «Точка роста»	
33			1		1	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	Кабинеты центра «Точка роста»	
34			1		1	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	Кабинеты центра «Точка роста»	
35			1		1	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	Кабинеты центра «Точка роста»	Демонстрация решений кейса
36			1		1	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов		Демонстрация решений кейса
Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения (34 ч)								
37			1	1		Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности	Кабинеты центра «Точка роста»	
38			1	1		Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии	Кабинеты центра «Точка роста»	
39			1		1	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления	Кабинеты центра «Точка роста»	
40			1		1	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления	Кабинеты центра «Точка роста»	

41			1		1	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения	Кабинеты центра «Точка роста»	Демонстрация решений кейса
42			1		1	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения	Кабинеты центра «Точка роста»	
43			1		1	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	Кабинеты центра «Точка роста»	
44			1		1	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	Кабинеты центра «Точка роста»	
45			1		1	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи	Кабинеты центра «Точка роста»	
46			1		1	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи	Кабинеты центра «Точка роста»	
47			1		1	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений	Кабинеты центра «Точка роста»	
48			1		1	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений	Кабинеты центра «Точка роста»	
49			1	1		Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	Кабинеты центра «Точка роста»	
50			1	1		Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	Кабинеты центра «Точка роста»	
51			1		1	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	Кабинеты центра «Точка роста»	
52			1		1	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	Кабинеты центра «Точка роста»	
53			1		1	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	Кабинеты центра «Точка роста»	

54			1		1	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	Кабинеты центра «Точка роста»	
55			1		1	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	Кабинеты центра «Точка роста»	
56			1		1	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	Кабинеты центра «Точка роста»	
57			1		1	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	Кабинеты центра «Точка роста»	
58			1		1	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	Кабинеты центра «Точка роста»	
59			1		1	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	Кабинеты центра «Точка роста»	
60			1		1	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	Кабинеты центра «Точка роста»	Демонстрация решений кейса
61			1		1	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	Кабинеты центра «Точка роста»	
62			1		1	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	Кабинеты центра «Точка роста»	
63			1		1	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры	Кабинеты центра «Точка роста»	
64			1		1	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры	Кабинеты центра «Точка роста»	
65			1		1	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	Кабинеты центра «Точка роста»	Демонстрация решений кейса
66			1		1	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	Кабинеты центра «Точка роста»	

67			1		1	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	Кабинеты центра «Точка роста»	
68			1		1	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	Кабинеты центра «Точка роста»	
69			1		1	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	Кабинеты центра «Точка роста»	
70			1		1	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	Кабинеты центра «Точка роста»	
			70	15	55			

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.

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;
- линзы 25 мм или 34 мм — комплект, по количеству обучающихся;
- дополнительно — PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

5. Перечень рекомендуемых источников

1. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
 - a. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
 - b. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
 - c. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.
 - d. BjarkiHallgrimsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
 - e. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.
 - f. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide.
 - g. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
 - h. KoosEissen, RoselienSteur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.
 - i. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
 - j. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
 - k. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
 - l. Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
 - m. Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).
 - n. <http://holographica.space>.
 - o. <http://bevirtual.ru>.
 - p. <https://vrgeek.ru>.
 - q. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/>.
 - r. <https://geektimes.ru>.
 - s. <http://www.virtualreality24.ru/>.
 - t. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>.
 - u. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost>.
 - v. <http://www.rusoculus.ru/forums/>.
 - w. <http://3d-vr.ru/>.
 - x. VRBE.ru.
 - y. <http://www.vrability.ru/>.
 - z. <https://hightech.fm/>.
 - aa. <http://www.vrfavs.com/>.
 - bb. <http://designet.ru/>.
 - cc. <https://www.behance.net/>.
 - dd. <http://www.notcot.org/>.
 - ee. <http://mocoloco.com/>.
 - ff. https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJ11Ypd_1FTA.
 - gg. <https://vimeo.com/idsketching>.
 - hh. [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).
 - ii. <https://www.behance.net/gallery/1176939/Sketching-Marker-Rendering>.