

Структурное подразделение дополнительного образования детей
Центр детского творчества Государственного бюджетного
общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы
пос. Кинельский муниципального района Кинельский Самарской области



Утверждаю:
Начальник СП ДОД ЦДТ
ГБОУ СОШ
пос. Кинельский
муниципального района
Кинельский
Бешкарева О.А.
«13» августа 2021 год
Программа принята на
основании методического
совета
Протокол № 1
от «13» августа 2021 года

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа «Виртуальная реальность «VR-AR -
квантум»**

Направленность – техническая
Возраст обучающихся 10-16 лет
Срок реализации – 1 год

Разработчик:
Тимашева Д.С.
педагог дополнительного образования

Структурное подразделение дополнительного образования детей

Центр детского творчества Государственного бюджетного
общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы
пос. Кинельский муниципального района Кинельский Самарской области

Утверждаю:
Начальник СП ДОД ЦДТ
ГБОУ СОШ
пос. Кинельский
муниципального района
Кинельский
_____ Бешкарева О.А.
«13» августа 2021 год
Программа принята на
основании методического
совета
Протокол № 1
от «13» августа 2021 года

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа «Виртуальная реальность «VR-AR -
квантум»**

Направленность – техническая

Возраст обучающихся 10-16 лет

Срок реализации – 1 год

Разработчик:
Тимашева Д.С.

педагог дополнительного образования

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Виртуальная реальность «VR-AR - квантум» по направленности образовательной деятельности относится к **техническим**. Программы научно-технической направленности в системе дополнительного образования ориентированы на развитие технических и творческих способностей и умений обучающихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.

Уровень программы: ознакомительный.

Актуальность программы обусловлена быстрым развитием и применением технологий виртуальной и дополненной реальности в образовании и во всех областях инженерии и технологии.

Обучение направлено на приобретение обучающимися навыков работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, а также создания мультимедийного контента для данных устройств, а также необходимости развития навыков командной работы, участия в разработке инженерных задач всех четырех уровней ограничений и специализированных соревнованиях.

Отличительные особенности программы заключаются в том, что она является одним из механизмов формирования творческой личности, дает навыки овладения создания программных продуктов с эффектом полного или частичного погружения, навыки взаимодействия в команде, обучающиеся овладевают актуальными техническими компетенциями необходимыми для социально-экономического развития страны и её научно-технического прогресса (Инженерные кадры будущего, цифровизация образования, создание NET программ, продвижение технологий виртуальной и дополненной реальности).

Также отличительной особенностью данной программы является частичное применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Применение цифровой платформы Discord, которая имеет возможность демонстрировать экран, общаться с обучающимися посредством голосового чата в прямом эфире, получать мгновенную обратную связь и передавать учебные материалы. Кроме того, он поддерживает работу как

через приложение на компьютере и на телефоне, так и через сайт. Помимо этого, педагогом используются онлайн доски padlet.com, miro.com, trello.com; видеохостинг youtube, образовательная платформа stepic, облачные сервисы и др.

Новизна программы обусловлена разносторонним подходом к изучению процесса создания игровых 3D-моделей, использующихся в приложениях на базе VR\AR. применении высокотехнологичного оборудования, самых последних разработок в сфере виртуальной и дополненной реальности, проектном подходе в организации деятельности.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что предлагаемая в программе групповая форма обучения позволит обучающимся овладеть навыками командной работы, а работа над практическими заданиями позволяет обучающимся учиться осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения, рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04. 09.2014 № 1726-Р)
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)
- Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»

- Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242.

- «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 № МО -16-09-01/826-ТУ)

Количество часов. Программа рассчитана на 108 академических часов. Возраст детей - 10-16 лет.

Формы обучения. Обучение проводится в очной форме. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий, в том числе с применением дистанционных технологий. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;

- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Цель и задачи программы

Цель: формирование у обучающихся уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями и их применение в работе над проектами с применением программирования.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с понятием виртуальной реальности, определить значимые для настоящего погружения факторы, сделать выводы по их сходствам и различиям, возможностям различных VR устройств;
- экспериментальным путем определить понятия дополненной и смешанной реальности, их отличия от виртуальной;
- обучить программированию на языке C++ и C#;
- познакомить с базовыми алгоритмами;
- совершенствовать навыки создания приложений на Unity и UnrealEngine;
- выявить ключевые понятия оптического трекинга;
- дать базовые навыки работы с одним из инструментариев дополненной реальности
- дать основные навыки работы с программами 3D моделирования;
- сформировать IT-компетенции.

Развивающие:

- способствовать развитию 4К компетенций (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать развитию логического мышления;
- погрузить участников в проектную деятельность для формирования навыков ведения проекта;
- способствовать личностному и профессиональному самоопределению;
- развивать навыки общения и взаимодействия в совместной коллективной деятельности.

Воспитательные:

- способствовать личностному и профессиональному самоопределению;
- развивать навыки общения и взаимодействия в совместной коллективной деятельности.

Учебно-тематический план

| № | Наименование модулей | Количество часов всего | Количество часов | |
|---|------------------------|------------------------|------------------|-----------|
| | | | теория | практика |
| 1 | Чародей и Язык Мордора | 36 | 18 | 18 |
| 2 | Newlevel AR | 36 | 18 | 18 |
| 3 | Проектная деятельность | 36 | 10 | 26 |
| | Итого | 108 | 46 | 62 |

Планируемые результаты освоения программы

Предметные результаты:

- уметь активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- знать и понимать основные понятия: дополненная реальность (в т. ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;
- знать пользовательский интерфейс профильного ПО, базовых объектов инструментария;
- иметь базовые навыки программирования на языках C++ и C#;
- иметь базовые навыки создания проектов в Unity и UnrealEngine;
- владеть навыками создания AR приложений для разных устройств;
- владеть навыками создания VR приложений для разных устройств;
- иметь базовые навыки 3D моделирования;
- иметь сформированные IT-компетенции.

Личностные результаты:

- осознавать смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат;
- иметь развитую рефлексию;
- иметь сформированную учебную мотивацию;
- определять образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки;

- выбирать и реализовать с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков.

Метапредметные результаты:

Познавательные (системное и критическое мышление):

- способность осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

Коммуникативные (командная работа и лидерство)

- способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде, учитывая особенности поведения и интересы других участников;
- осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели;
- соблюдать нормы и установленные правила командной работы;
- нести личную ответственность за результат.

Регулятивные (самоорганизация и саморазвитие):

- способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
- использовать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;
- оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использовать.

Тематическое планирование по предмету «VR-AR технологии»

| № занятия | № темы | Содержание материала | Количество часов |
|----------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------|------------------|
| Модуль I. Чародей и Язык Мордора - 36 | | | |
| 1-3 | 1 | Язык программирования C#. Синтаксис C#. Изучение алгоритмов | 3 |
| 4-8 | 2 | Синтаксис C#. Изучение алгоритмов | 5 |

| | | | |
|------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------|---|
| 9-11 | 3 | Язык программирования C++ | 3 |
| 11-14 | 4 | Синтаксис C++. Изучение алгоритмов | 4 |
| 15-20 | 5 | Реализация алгоритма | 5 |
| 21-24 | 6 | Взаимодействие скриптов с графическим движком Unity. | 4 |
| 25-28 | 7 | Взаимодействие скриптов с графическим движком UnrealEngine | 4 |
| 29-32 | 8 | Создание скриптов для Unity | 4 |
| 33-36 | 9 | Создание скриптов для UnrealEngine | 4 |
| Модуль II. New level AR – 36 часов | | | |
| 37-38 | 1 | Изучение базовых библиотек и программ для работы с дополненной реальностью | 2 |
| 39-40 | 2 | Spark AR. Кейс. AR- маска. Принцип работы масок. Создание текстур маски | 2 |
| 41-47 | 3 | Spark AR. Кейс. AR- маска. Создание маски | 6 |
| 48-49 | 4 | AR Foundation. Кейс. AR настольная игра. | 2 |
| 50-55 | 5 | AR Foundation. Кейс. AR настольная игра. Разработка настольной игры. | 6 |
| 56-57 | 6 | Работа с библиотекой Steam VR с Unity. | 2 |
| 58-63 | 7 | Создание приложения для шлема HTC Vive в Unity | 6 |
| 64-65 | 8 | Работа с библиотекой Steam VR с UnrealEngine | 2 |
| 66-72 | 9 | Создание приложения для шлема HTC Vive в UnrealEngine | 6 |
| Модуль III. Проектная деятельность – 36 часов | | | |
| 73-74 | 1 | Выявление проблемы: Алгоритм выявления проблемы. | 2 |
| 75-76 | 2 | Выявление проблемы: Работа в команде. | 2 |
| 77-78 | 3 | Определение технологии: Демонстрация доступных технологий для решения кейса | 2 |
| 79-80 | 4 | Определение технологии: Определение технологии в команде | 2 |
| 81-82 | 5 | Обсуждения плана работы: План работы, распределение ролей. | 2 |
| 83-84 | 6 | Обсуждения плана работы: Разработка плана работы | 2 |

| | | | |
|---------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 85-86 | 7 | Подготовка к защите: как выступать, чтобы тебя слушали? Лекция по ораторскому искусству | 2 |
| 87-105 | 8 | Реализация приложения: Командная реализация приложения. | 16 |
| 102-106 | 9 | Подготовка к защите: Подготовка выступления и презентации | 4 |
| 107-108 | 10 | Защита проекта: Защита | 2 |

В течение года возможны коррективы тематического планирования, связанные с объективными причинами

Условия реализации программы:

Материально-техническое обеспечение

1. Рабочая станция для преподавателя;
2. Рабочие станции для обучающихся;
3. Шлем виртуальной реальности HTC Vive;
4. Смартфон
5. Программный продукт Unity3D;
6. Программный продукт UnrealEngine;
7. Программный продукт Spark AR;
8. Программный продукт Steam VR SDK;
9. Программный продукт MicrosoftVisualStudio;
10. Проектор;
11. Маркерная доска.

Информационное обеспечение :

1. Unitydocumentation (официальное русскоязычное руководство для Unity3d) <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/index.html>
2. Sense 3D Scanner | Features | 3D Systems [Электронный ресурс] // URL: <https://www.3dsystems.com/shop/sense> (дата обращения: 10.11.2016).
3. How to use the panono camera [Электронный ресурс] // URL: <https://support.panono.com/hc/en-us>
4. Руководство по использованию EV Toolbox [Электронный ресурс] // URL: <http://evtoolbox.ru/education/docs/>

5. Видеокурс по разработке приложений в виртуальной реальности <https://tproger.ru/video/vr-development-course/>
6. 3ds Max Lighting and Rendering - Rendering a 360° Panorama <https://www.youtube.com/watch?v=ztyEX64fzzE>
7. Руководство для начинающих VR-разработчиков <https://habrahabr.ru/company/mailru/blog/316024/>
8. Создаём мобильное VR-приложение с управлением перемещением <https://tproger.ru/articles/diy-vr-app-using-gvrnavi/> *кадровое обеспечение*

Контрольно-измерительные материалы

Критерии оценки реализации алгоритмов:

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

- Низкий уровень (1 балл)
 - Средний уровень (2-3 балла)
 - Высокий уровень (4 балла)
1. **Сложность алгоритма** – временная и вычислительная сложности.
 2. **Качество реализации** – наличие табуляции и комментариев.
 3. **Качество кода** – чем “чище” код, тем лучше.

Критерии оценки реализации приложения:

По каждому пункту оценивается уровень компетенций

- Низкий уровень (1 балл)
 - Средний уровень (2-3 балла)
 - Высокий уровень (4 балла)
1. **Идея приложения** – оригинальность и неповторимость идеи
 2. **Качество реализации** - наличие табуляции и комментариев. Реализован пользовательский интерфейс.
 3. **Качество кода** - чем “чище” код, тем лучше.

Критерии оценки 3D моделей:

- Низкий уровень (1 балл)
 - Средний уровень (2-3 балла)
 - Высокий уровень (4 балла)
- 1) **Оформление модели** - модели имеет материал и предысторию.
 - 2) **Детализация** – уровень детализации соответствует тематике модели.
 - 3) **Оригинальность** – модель уникальна и демонстрирует творческое мышление создателя.

Критерии оценки кейсов:

По каждому пункту оценивается уровень компетенций

- Низкий уровень (1 балл)
- Средний уровень (2-3 балла)
- Высокий уровень (4 балла)

1.Оригинальность и качество решения – Проект уникален и продемонстрировал творческое мышление участников. Проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию

2. Зрелищность – Проект имел восторженные отзывы, смог заинтересовать на его дальнейшее изучение

3.Сложность – Трудоемкость, многообразие используемых функций

4.Понимание технической части – Команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как их проект работает

5.Инженерные решения – В конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции

Критерии оценки проектов:

По каждому пункту оценивается уровень компетенций

- Низкий уровень (1 балл)
- Средний уровень (2-3 балла)
- Высокий уровень (4 балла)

1.Оригинальность и качество решения – Проект уникален и продемонстрировал творческое мышление участников. Проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию

2. Зрелищность – Проект имел восторженные отзывы, смог заинтересовать на его дальнейшее изучение

3. Сложность – Трудоемкость, многообразие используемых функций

4. Понимание технической части – Команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как их проект работает

5. Инженерные решения – В конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции.

6. Эстетичность – Проект имеет хороший внешний вид. Команда сделала все возможное, чтобы проект выглядел профессионально

7. Навыки общения и аргументации – Участники смогли рассказать, о чем их проект, и объяснить, как он работает и ПОЧЕМУ они решили его сделать

8. Скорость мышления – Участники команды с легкостью ответили на вопросы, касающиеся их проекта

9. Уровень понимания проекта – Участники продемонстрировали, что все члены команды имеют одинаковый уровень знаний о проекте

10. Сплоченность коллектива – Команда продемонстрировала, что все участники коллектива сыграли важную роль в создании и презентации проекта

11. Командный дух – Все члены команды проявили энтузиазм и заинтересованность в презентации проекта другим

Примеры тем проектов

1. Виртуальное путешествие по школьному музею
2. Виртуальный тур «10 любимых мест Самарской области»
3. Игра с дополненной реальностью «Мышеловка»

Тест (Длительность тестирования - 45 минут.):

Критерии оценок и шкалы:

Отлично: 95 % - 100 % правильных ответов, глубокие познания в освоенном материале.

Хорошо: 75 % - 94 % правильных ответов, материал освоен полностью без существенных ошибок.

Удовлетворительно: 51 % - 74 % правильных ответов, материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях.

Неудовлетворительно: менее 50 % правильных ответов, материал не освоен, знания ниже базового уровня.

1. Какие технологии виртуальной реальности существуют?

- Шлемы виртуальной реальности с подключением к компьютеру;
- Автономные шлемы виртуальной реальности;
- Ментальные проекции в мозг; - Очки в кинотеатре.

2. Какие виды дополненной реальности существуют?

- Никаких! Это все фантазии;
- Вывод информации на экране телефона при наведении на специальную метку;
- Безмаркерная технология;
- Все проецируется прямо в мозг;

3. Что такое виртуальная реальность?

- Реальность, дополненная интерактивными элементами;
- Созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через органы восприятия с помощью специальных технических средств;
- Это 3D фильм;
- Любая игра на компьютере.

4. Без чего не будет работать приложение с виртуальной реальностью?

- Без смартфона;
- Без акселерометра; - Без специального шлема; - Без гироскопа.

5. Что такое фотопанорама 360?

- Это 360 фотографий одного предмета или места;
- Это фотография объекта или места снятая со всех ракурсов;
- Это сферическая панорама;
- Это круговая панорама, снятая на смартфон.

6. Что из этого не используется в виртуальной реальности?

- Свободное передвижение по сцене;
- Телепортация между сценами;
- Прямое воздействие на объекты виртуального мира; - Передвижение на движущемся объекте.

7. Напишите 3-5 самых популярных SDK для создания приложения с виртуальной реальностью.

8. Можно ли совместить виртуальную и дополненную реальность? Обоснуйте свой ответ.

- Да, можно. Потому что _____.
- Нет, нельзя. Потому что _____.

9. Что лишнее в списке? Почему?

- Unity;
- UnrealEngine;
- ToolBox; - Vuforia.

10. Как долго можно находиться в виртуальной реальности без последствий для организма?

- 10 минут; - 1 час; - 36 часов;
- Все индивидуально. Кого-то будет тошнить уже через 3 минуты, а кто-то через сутки.

11. В чем отличие ARCore и ARKit? Обоснуйте свой ответ.

12. Какие смартфоны можно использовать с шлемом GoogleCardboard?

- Только Android;
- Android 5.0 и выше с гироскопом;
- Android и iPhone;

- Любой смартфон с гироскопом.

Методические материалы

Основные задачи базового уровня- развить в детях стремление к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что направление интересно и перспективно. Задача педагога- развить у детей навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении программы квантума.

Особенности организации образовательного процесса: очно с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Методы обучения и воспитания:

Методы обучения: словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный и др.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

Формы организации образовательного процесса:

На занятиях используется групповая и индивидуальная работа, в том числе с применением дистанционных технологий. Информация преподносится в виде беседы, демонстрации мультимедийных презентаций, видеороликов, с последующим выполнением определенных заданий. Результатом деятельности служит проект дополненной или виртуальной реальности выполненный командой.

Предпочтение отдается групповой работе, когда учащиеся разного уровня подготовки объединяются работой над общим проектом (кейсом). Основной формой обучения является практическая работа, которая выполняется малыми группами (2-3 человека).

Формы организации учебного занятия: консультация, беседа, презентация кейсов, игра, лекция, «мозговой штурм», открытое занятие, практическое занятие, презентация, он-лайн консультация.

Педагогические технологии:

1. **Кейс-технологии** - это метод обучения, в основе которого лежат задачи из реальной жизни, описание реальной ситуации, специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы.

Кейс-технологии направлены на исследовательскую или инженерно-проектировочную деятельность. Интегрирует в себе технологию развивающего и проектного обучения. Выступают в обучении как синергетическая технология («погружение» в ситуацию, «умножение»

знаний, «озарение», «открытие»). Позволяют создать ситуацию успеха и направлены на развитие у детей soft и hard-компетенций

2. Технология индивидуализации обучения – модель организации учебного процесса, при которой педагог взаимодействует с одним конкретным учащимся, посредством специально отобранных методов и средств, исходя из индивидуальных особенностей и потребностей данного учащегося.

Одним из основных достоинств индивидуального обучения является то, что педагог имеет возможность адаптировать методы, средства и приемы обучения под определенного учащегося с учетом его возможностей и потребностей. Так же педагог имеет возможность наблюдать за процессом обучения, успехами или неудачами учащегося, своевременно оказывать ему необходимую помощь и поддержку.

3. Групповая технология. При данной форме, коллектив учащихся делится на несколько групп для решения учебных задач, каждая группа получает задание и выполняет его сообща под руководством лидера группы или преподавателя. Целью технологии является создание необходимых условий для развития у учащихся самостоятельности, а также умения общаться с обществом и интеллектуальных способностей благодаря взаимодействию в процессе выполнения задания в группах самостоятельно.

4. Дифференцированное обучение – это обучение, учитывающее индивидуальные особенности, возможности и способности детей. В условиях ФГОС это наиболее востребованная технология, потому что ориентирована на личность ученика.

5. Дистанционное обучение – обучение на расстоянии с активным использованием возможностей сетевого информационного пространства. Обучение обучающихся дистанционно предполагает, что учебный материал изучается и прорабатывается самостоятельно в течение определенного времени. Обучающийся сам выбирает темп обучения, последовательность изучения учебных тем. Преподаватель разрабатывает дистанционный курс, а затем только консультирует и мотивирует обучающихся. Возможности сетевого обучения через Интернет позволяют эффективно организовать учебный процесс. Активно включаются в обучение видео- и аудио-материалы для лекционных занятий, электронные учебники, компьютерные тренажеры, онлайн-тестирование, электронная рассылка. В организации учебного процесса могут сочетаться очные и заочные формы. Завершается обучение сетевым или очным тестированием, показывающим уровень освоения учебного материала.

6. SCRUM - гибкая методология управления проектами. Особенностью метода является вовлеченность абсолютно всех его участников с назначением особых ролей для каждого. Те, кто изначально поставил саму задачу, не просто распределяют обязанности и контролируют процесс выполнения, они постоянно находятся с командой и «работают» с ней.

Дидактические материалы:

- 1) Кейс: Другая точка зрения (содержание кейса описано в приложении)
- 2) Кейс: AR Quest (содержание кейса описано в приложении)
- 3) Для организации дистанционной работы используются программы для онлайн связи, такие как Discord, Zoom. И разработанный курс по VR/AR на Stepic.org.: <https://stepik.org/course/67577/promo>.

Помимо этого, педагог использует Тулкит «VR/AR квантум» (методический инструментарий тьютора, Фонд новых форм развития образования), Рабочую тетрадь педагога (Образовательная программа для преподавателей и руководителей детских технопарков «Кванториум» и центров молодежного инновационного творчества), Основы проектной деятельности. Рязанов И. (Фонд новых форм развития образования), Руководство для наставников проектных команд (Москва, КСП), Детские инженерные и исследовательские проекты (методические материалы, Фонд новых форм развития образования), «Вводные кейсы «Кванториума» (Образовательная программа для преподавателей и руководителей детских технопарков «Кванториум» и центров молодежного инновационного творчества), «Учимся шевелить мозгами». (Общекомпетентностные упражнения и тренировочные задания, Фонд новых форм развития образования), Инженерные и исследовательские задачи (Настольное приложение к учебно-методическому пособию для наставников, Фонд новых форм развития образования).

Список литературы

1. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007.– 233 pp.
 2. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015.– 286 pp.
 3. Bradley Austin Davis, Karen Bryla, Phillips Alexander Benton Oculus Rift in Action 1st Edition // 440P.
 4. Burdea G., Coiffet P. Virtual Reality Technology. – New York : John Wiley&Sons, Inc, 1994.
- Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.