

Государственное профессиональное образовательное учреждение  
Ярославской области  
Ярославский градостроительный колледж



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор колледжа  
Зуева М.Л.  
15 августа 2019 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА

**«Виртуальная и дополненная реальность»**

Введено в действие с 15 августа 2019г.

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| Номер экземпляра: _____<br><br>Место хранения: _____ | <b>Возраст обучающихся:</b> 12-18 лет |
|  | <b>Срок реализации:</b> 1 год         |
|  | <b>Направленность:</b> техническая    |
|  | <b>Срок реализации:</b> 216 часов     |

г. Ярославль, 2019 г.

Лист согласования

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Виртуальная и дополненная реальность»**

**СОГЛАСОВАНО:**

**Методическим советом  
ГПОУ ЯО Ярославского  
градостроительного колледжа**

«08» августа 2019 г.

Протокол № 6



подпись

Зуева М.Л.  
Фамилия И.О.

Организация – разработчик: ГПОУ ЯО Ярославский градостроительный колледж,  
структурное подразделение «Кванториум»

Автор разработки:

Милешин Роман Валерьевич – педагог дополнительного образования

Исаева Светлана Николаевна – зам.руководителя структурного подразделения  
«Кванториум»,

Гусева Наталья Александровна – методист структурного подразделения «Кванториум»

Орехова Юлия Михайловна – педагог по англ.языку,

**Реестр рассылки**

| № учтенного экземпляра | Подразделение   | Количество копий |
|------------------------|---|------------------|
| 1.                     | Структурное подразделение «Кванториум»                              | 1                |
| 2.                     | Педагог дополнительного образования                                 | 1                |
| Размещено              | Сайт колледжа/ Дополнительное образование/Кванториум<br>Портал ПФДО |                  |



### 1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промышленная робототехника» (далее - программа) разработана с учетом:

- Федерального закона от 29.12.12 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепции развития дополнительного образования детей в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 г. № 1726-р;
- санитарно-эпидемиологическими правил и нормативов 2.4.4.3172-14 «Требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 г. № 41);
- Государственной программы РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 г. № 295;
- Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 года № 2227-р;
- Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства РФ от 23.05.2015 года № 497;
- Постановления правительства ЯО № 527-п 17.07.2018 «О внедрении системы персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области»;
- Приказа департамента образования ЯО от 07.08.2018 №19-п «Об утверждении правил персонифицированного финансирования ДОД»;
- Устава государственного профессионального образовательного учреждения Ярославской области Ярославского градостроительного колледжа.

### 1.2. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Виртуальная и дополнительная реальность» относится к программам технической направленности.

### 1.3. Цели и задачи образовательной программы

**Цель** - вовлечь обучающихся в проектно-исследовательскую деятельность в области проектирования и конструирования виртуальной и дополнительной реальности через стимулирование интереса к информационным технологиям и формирование навыков и посредством кейсовой системы обучения.

**Задачи:**

#### 1. Обучения:

- сформировать навыки работы с информацией;
- обучить работе с высокотехнологичными устройствами;
- обучить базовым навыкам разработки приложения в области виртуальной и дополненной реальности;
- обучить навыкам 3D-моделирования, программирования, разработки собственных устройств;
- обучить работе с 3D-сканером и принтером;
- обучить умению съемки и монтирования видео 360 градусов;
- систематизировать знания в области виртуальной и дополненной реальности.

**Развития:**

- сформировать интерес к техническим наукам и в частности к технологиям виртуальной и дополненной реальности;

- развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление; креативность и лидерство;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся, посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;
- развить навыки инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности.

**Воспитания:**

- вовлекать учащихся в проектно-исследовательскую деятельность;
- формировать конструктивное отношение к инженерной работе и развивать умение командной работы, координацию действий;
- расширять кругозор и культуру, межкультурную коммуникацию;
- воспитывать уважение к интеллектуальному и физическому труду;
- подготовить осознанный выбор дальнейшей траектории обучения в «Кванториуме»;
- выявлять и повышать готовность к участию в соревнованиях разного уровня.

**1.4. Актуальность, новизна и значимость программы.**

Стремительное развитие интерактивных мультимедийных технологий требует появления новых интерфейсов взаимодействия. Данные интерфейсы не используют привычные графические меню, формы или панели инструментов, они опираются на методы взаимодействия, присущие сугубо человеку, т.е. вместо традиционных средств управления используются обучающие примеры, жесты, человеческая речь. Сегодня одним из самых перспективных направлений в сфере IT-разработок является виртуальная и дополненная реальность. Данные технологии представляют собой новый способ получения информации.

Дополненная реальность способна сделать восприятие информации человеком гораздо проще и нагляднее. Сейчас технологии позволяют считывать и распознавать изображения окружающей среды при помощи камер, а также дополнять их при помощи несуществующих или фантастических объектов. Можно сказать, что дополненная реальность может рассказать все о нужном нам объекте в режиме реального времени.

Дополненная реальность -это новый метод получения информации и к другим различным данным, но влияние этой технологии, возможно, окажет неизгладимое впечатление на человека, сравнимое с возникновением интернета.

Исходя из всего вышеизложенного можем сказать, что **актуальность** изучения дополненной и виртуальной реальности в следующем:

1. Доступность информации.
2. Интерактивность. Благодаря этому свойству, взаимодействие пользователя с объектом позволяет создавать большое количество различных способов обучения, так как объекты представляются очень реалистично. Например, человек может отремонтировать двигатель, и в настоящий момент получать инструкцию по выполнению работы.
3. «Вау»-эффект. Необычный способ представления информации, который позволяет привлекать внимание, а также усиливать запоминание. На сегодняшний день это особенно актуально в образовании, так как дети могут воспринимать процесс обучения более увлекательным и наглядным.
4. Реалистичность. Дополненная реальность намного увеличивает эффект воздействия на зрителя по сравнению с виртуальным восприятием.
5. Инновационность. Дополненная реальность воспринимается как нечто новое, выдающееся и современное, что переносит пользователя в мир будущего и учит его в нем.
6. Новые способы применения. Применение дополненной реальности практически безгранично. Большой спектр областей, где применяется дополненная и виртуальная реальность, но в первую очередь можно выделить следующие: медицина, образование, картография и ГИС, проектирование и дизайн.

Настоящая общеразвивающая программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» и реализуется на новом образовательном подходе: погружение ребенка в насыщенную техносферу проектной, исследовательской и соревновательной деятельности. ДООП «Виртуальная и дополненная реальность» воплощает идею VR/AR-квантума по выявлению и подготовке мотивированных школьников, готовых к освоению современных информационных технологий и созданию технологий будущего. Знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для саморазвития личности, формирования познавательного интереса у обучающихся к сфере ИТ, к исследовательской и изобретательской деятельности, формирования способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности.

### 1.5 Отличительные особенности образовательной программы.

К отличительным особенностям настоящей программы относятся модульная и кейсовая система обучения, проектная деятельность обучаемого, освоение навыков XXI века.

К модульной системе обучения относятся вводный, углубленный и развивающий модули, которые в свою очередь содержат ряд определенных кейсов, ориентированных на получение базовых компетенций в сфере промышленной робототехники.

Развивающий модуль предназначен для обогащения обучающихся знаниями и умениями, фундаментальными для инженерных способностей по дисциплинам: прикладная математика, шахматы, проектная деятельность, английский язык.

### 1.6 Категория обучающихся:

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 12 до 18 лет (5-11 классы). Программа предусматривает отбор мотивированных детей для участия в соревнованиях регионального и более высокого уровня. Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

### 1.7 Условия и сроки реализации образовательной программы.

К занятиям допускаются дети без специального отбора.

Наполняемость группы не менее 8 и не более 14 человек.

Режим занятий: 3 раза в неделю по 2 академических часа (по 45 минут) с 10 минутным перерывом, 1 занятие в неделю отводится на развивающий блок программы.

Объем учебной нагрузки в год – 216 часов, в неделю – 6 часов. Продолжительность учебного года – 36 недель, в том числе: в основном блоке вводный модуль – 72 часа; углубленный модуль – 72 часа; в развивающем блоке - 72 часа, в том числе математика (20 часов), шахматы (20 часов), английский язык (20 часов), проектная деятельность (12 часов).

Занятия проводятся в кабинете Промробо-квантума, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

Форма обучения – очная, с использованием дистанционных технологий, ИКТ. Форма занятий - групповая, по подгруппам, в парах. Виды занятий указаны в разделе 4.

Форма аттестации – промежуточная, с применением различных видов контроля.

### 1.8 Примерный календарный учебный график

*График занятий по программе утверждается локальными актами Ярославского градостроительного колледжа*

| Месяц            | Раздел программы                 | Кол-во часов | Место проведения  |
|------------------|----------------------------------|--------------|-------------------|
| Сентябрь-декабрь | Вводный модуль.                  | 72           | ЯГК VR/AR-квантум |
| Сентябрь-декабрь | Шахматы. Технический английский. | 40           | ЯГК               |

|                 |   |    |                   |
|-----------------|---|----|-------------------|
| Январь - апрель | Углубленный модуль                                | 72 | ЯГК VR/AR-квантум |
| Январь-май      | Проектная деятельность.<br>Прикладная математика. | 32 | ЯГК               |

## 1.9. Планируемые результаты и способы определения результативности образовательного процесса.

### Планируемые результаты вводного модуля:

1. Соблюдение правил техники безопасности при работе с компьютерной техникой.
2. Знание основных понятий, и различий виртуальной, дополнительной, смешенной реальности, оптическому трекингу, маркерной и безмаркерной технологии.
3. Знание пользовательского интерфейса профильного программного обеспечения, базовых объектов инструментария.
4. Знание базовых основ создания AR-приложения и 3D-моделирования.
5. Умение устанавливать и активировать запуск приложений виртуальной реальности и дополнительной реальности.
6. Умение собирать собственное VR-устройство.
7. Умение работать с 3-D сканером и принтером.
8. Умение снимать и монтировать видео 360 градусов и др.
9. Умение распределять задания к проектной команде.

### Планируемые результаты углубленного модуля

1. Понимание значения интерфейсов, функционала различных комплектов для разработки программного обеспечения.
2. Знание базовых основ схмотехнического проектирования.
3. Знание основ создания игровых 2-D и 3-D сцен.
4. Знание основ измерения расстояния до объектов и анализа глубины сцены.
5. Умение работать с различными видами трекинга.
6. Умение создавать VARM-приложения для различных устройств.
7. Умение проектировать, разрабатывать программные обеспечения, конструкции деталей, компоновку изделий.
8. Умение создавать скрипты, методы, условные и циклические конструкции.
9. Умение работать с трекингом реальных объектов.
10. Готовность к продолжению обучения в сфере виртуальной и дополненной реальности.

### Планируемые результаты развивающего модуля

#### В результате освоения блока «Английский язык» обучающиеся будут знать и понимать:

1. значения новых лексических единиц, связанных с инженерно-технической тематикой и с соответствующими ситуациями общения;
2. языковой материал: идиоматические выражения, оценочную лексику, единицы речевого этикета, обслуживающие ситуации общения в рамках новых тем;
3. лингвострановедческую и страноведческую информацию, расширенную за счет новой тематики и проблематики речевого общения, с учетом выбранного профиля.

В области говорения обучающиеся научатся:

- вести диалог (диалог-расспрос, диалог-обмен мнениями);
- рассказывать, рассуждать в связи с изученной тематикой, проблематикой прочитанных и прослушанных текстов, описывать события, излагать факты, делать сообщения.

В области аудирования обучающиеся научатся:

– понимать относительно полно высказывания на изучаемом иностранном языке в различных ситуациях общения;

– понимать основное содержание аутентичных аудио- или видеотекстов познавательного характера, выборочно извлекать из них необходимую информацию.

В области чтения обучающиеся научатся:

– читать аутентичные тексты разных стилей (публицистические, художественные, научно-популярные, прагматические, а также несложные специальные тексты, связанные с инженерно-технической тематикой), используя основные виды чтения.

В области письма обучающиеся научатся:

– описывать явления, события, излагать факты в письме личного и/или делового характера;

– заполнять анкеты и личные данные.

**В результате освоения блока «Прикладная математика» обучающиеся будут знать и понимать:**

- с теорию графов; задачу Эйлера; теорию множеств и области ее применения, назначение комбинаторики и способы ее использования;

**применять** математические методы в выбранной сфере технологий.

**В результате освоения блока «Шахматы» обучающиеся смогут**

**знать** элементарные понятия о шахматной игре; стратегию и тактику шахматной партии **уметь** ориентироваться на шахматной доске; играть каждой фигурой в отдельности и в совокупности с другими фигурами без нарушения правил шахматного кодекса; объявлять шах, мат; решать элементарные задачи на мат в один ход, участвовать в турнирах.

**В результате освоения блока «Проектная деятельность» обучающиеся будут знать и понимать:**

технологии проектирования, жизненный цикл проекта;

**уметь** распределять роли и ответственность за разделы и этапы проекта;

взаимодействовать с заказчиком и внутри проектной команды;

презентовать проект разной аудитории.

**Способы отслеживания результатов освоения программы учащимися:**

- промежуточная аттестация по окончанию модуля;

- контрольные задания по окончанию темы;

- педагогическое наблюдение в ходе занятий;

- психологическая диагностика;

- командные зачеты;

- участие в соревнованиях различного уровня.



## 2. Учебно-тематический план программы «Виртуальная и дополненная реальность»

### Основной блок

#### Вводный модуль

| № | Раздел и темы  | Количество часов |          |       | Форма контроля      |
|---|--|------------------|----------|-------|---------------------|
|   |  | Теория           | Практика | Всего |                     |
| 1 | Введение в образовательную программу. Техника безопасности.  | 1                | 1        | 2     | -                   |
| 2 | Кейс «О дивный новый мир» Знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности.            | 7                | 7        | 14    | Контрольное задание |
| 3 | Кейс «Дешево и сердито». Изготовление гарнитуры виртуальной реальности методами 3D-сканирования и 3D-печати. | 8                | 8        | 16    | Контрольное задание |
| 4 | Кейс «Другая точка зрения». Панорамная съемка — видео 360°   | 8                | 8        | 16    | Контрольное задание |
| 5 | Кейс «Изобретая невозможное». Технология дополненной реальности  | 8                | 8        | 16    | Контрольное задание |
|   | Итого  | 36               | 36       | 72    |                     |

#### Углублённый модуль

| № | Раздел и темы   | Количество часов |          |       | Форма контроля       |
|---|---|------------------|----------|-------|----------------------|
|   |   | Теория           | Практика | Всего |                      |
| 1 | Введение в образовательную программу. Техника безопасности.   | 1                | 1        | 2     | Контрольное задание. |
| 2 | «Будущее на носу» Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них.           | 7                | 7        | 14    | Презентация проекта  |
| 3 | «Кванторианский квест» Работа в команде: создание AR-квеста.  | 7                | 7        | 14    | Презентация проекта  |
| 4 | «Точка зрения? Теория заговора? Техническое задание!» Создание мобильного приложения с дополненной реальностью. | 7                | 7        | 14    | Презентация проекта  |
| 5 | «Чудеса дополненной реальности» Разработка приложения дополненной реальности.                                   | 7                | 7        | 14    | Презентация проекта  |
| 6 | «Объем имеет значение». Создание приложения дополненной реальности с  | 7                | 7        | 14    | Презентация проекта  |

|  |                                       |           |           |           |  |
|--|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|--|
|  | использованием собственной 3D-модели. |           |           |           |  |
|  | <b>Итого</b>                          | <b>36</b> | <b>36</b> | <b>72</b> |  |

### Развивающий модуль

#### Английский язык

| №           | Раздел и темы                                     | Количество часов |           |           | Форма контроля |
|-------------|---|------------------|-----------|-----------|----------------|
|             |   | Теория           | Практика  | Всего     |                |
| <b>1</b>    | <b>Технический английский</b>                     |                  |           |           |                |
| <b>1.1.</b> | Мир профессий                                     | 1                | 5         | 6         | Защита проекта |
| <b>1.2.</b> | Научно-технический прогресс в России и за рубежом | -                | 6         | 6         |                |
| <b>1.3.</b> | Компьютерные технологии и виртуальная реальность  | -                | 6         | 6         |                |
| <b>1.4.</b> | Итоговый контроль                                 | -                | 2         | 2         |                |
|             | <b>Итого</b>                                      | <b>1</b>         | <b>19</b> | <b>20</b> |                |

#### Проектная деятельность

| №        | Раздел и темы                              | Количество часов |          |           | Форма контроля      |
|----------|--|------------------|----------|-----------|---------------------|
|          |  | Теория           | Практика | Всего     |                     |
| <b>1</b> | Проектирование как способ решения проблемы | 1                | 1        | 2         | Дискуссия           |
| <b>2</b> | Этапы и условия проектирования             | 1                | 1        | 2         | Контрольное задание |
| <b>3</b> | Цель и результаты проекта                  |                  | 2        | 2         | Контрольное задание |
| <b>4</b> | Проектная команда                          |                  | 2        | 2         | -                   |
| <b>5</b> | Участие в конкурсах проектов               |                  | 4        | 4         | Защита проекта      |
|          | <b>Итого</b>                               |                  |          | <b>12</b> |                     |

#### Прикладная математика

| №        | Раздел и темы  | Количество часов |          |       | Форма контроля      |
|----------|--|------------------|----------|-------|---------------------|
|          |  | Теория           | Практика | Всего |                     |
| <b>1</b> | Вводное занятие. Введение в предмет.   | 1                | 1        | 2     | Опрос               |
| <b>2</b> | История прямоугольной декартовой системы координат и область применения. Прямоугольная декартова система | 1                | 1        | 2     | Контрольное задание |

|    |  |           |           |           |                     |
|----|--|-----------|-----------|-----------|---------------------|
|    | координат на плоскости.  |           |           |           |                     |
| 3  | Другие виды систем координат и их применение.                  | 1         | 1         | 2         | Контрольное задание |
| 4  | Знакомство с историей теории графов. Задача Эйлера.            | 1         | 1         | 2         | Контрольное задание |
| 5  | Творческие задания   | 1         | 1         | 2         | Контрольное задание |
| 6  | Логика и теория множеств.                                      | 1         | 1         | 2         | Контрольное задание |
| 7  | Элементы теории множеств и операции над множествами.           | 1         | 1         | 2         | Контрольное задание |
| 8  | Области применения теории множеств                             | 1         | 1         | 2         | Контрольное задание |
| 9  | Комбинаторика и шахматная доска.                               | 1         | 1         | 2         | Контрольное задание |
| 10 | Комбинаторика и вероятность. Области применения комбинаторики. | 1         | 1         | 2         | Контрольное задание |
|    | <b>Итого</b>   | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>20</b> |                     |

### Шахматы

| № | Раздел и темы    | Количество часов |           |           | Форма контроля                                       |
|---|------------------|------------------|-----------|-----------|--|
|   |                  | Теория           | Практика  | Всего     |  |
| 1 | Шахматная доска  | 1                |           | 1         | Фронтальные опросы и наблюдения<br>Участие в турнире |
| 2 | Шахматные фигуры | 2                | 3         | 5         |  |
| 3 | Шах, Мат, Пат    | 2                | 3         | 5         |  |
| 4 | Дебют. Эндшпиль. | 2                | 3         | 5         |  |
| 5 | Турниры          |                  | 4         | 4         |  |
|   | <b>Итого</b>     | <b>4</b>         | <b>10</b> | <b>20</b> |  |

## 3. Содержание образовательной программы.

### 3.1 Вводный модуль обучения

**Тема 1 Введение в образовательную программу. Техника безопасности. – 2 часа.**

**Теория:** Техника безопасности в VR/AR-квантуме. Как появились технология VR и AR/ Что такое VR и AR. В чём их отличия? Что может технология виртуальной и дополненной реальности. Где и как используется. Перспективы развития данных технологий.

**Практика:** Анализ и обсуждение видео. Работа в приложениях для шлема виртуальной реальности. Работа в ПО: понимание интерфейса основных программ для работы с 3D графикой, виртуальной и дополненной реальности.

**Самостоятельная работа:** Подготовка презентации о выбранной технологии и её программном и аппаратном обеспечении.

## **Тема 2 Кейс «О дивный новый мир» Знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности. – 14 часов.**

**Теория:** Что такое VR устройство. Виды VR устройств. Отличительные особенности VR устройств. Принципы работы VR устройств. Демонстрация работы с тестовыми приложениями в системах VR: Oculus, HTC, Dell, Epson.

**Практика:** Обсуждение применения технологий VR. Тестирование существующих VR-устройств, установка приложений, выявление ключевых характеристик в ходе игры. Тестирование: контроллеры Oculus Touch, HTC Vive, Leap Motion. Поиск других способов взаимодействия с виртуальной реальностью в интернете. Запуск приложений виртуальной реальности, установка их на устройство и тестирование, калибровка межзрачкового расстояния, настройка VR-контроллера. Работа с VR-контроллером. Демонстрация своих разработок, обсуждение, ответы на вопросы.

**Самостоятельная работа:** Задание: придумать собственное устройство поэтапно. 1.Выбираем подходящий материал и конструкцию для собственной гарнитуры. Обосновываем своё решение. 2. Сборка собственной гарнитуры, вырезаем необходимые детали в хайтек цехе, распечатываем на 3D-принтере. 3.Демонстрация своих разработок, обсуждение, ответы на вопросы. Вносим доработки по необходимости.

## **Тема 3 Кейс «Дешево и сердито». Изготовление гарнитуры виртуальной реальности методами 3D-сканирования и 3D-печати. – 16 часов.**

**Теория:** Виды 3D сканирования и печати. Изучение принципов 3D сканирования и печати. Виды 3D сканеров и 3D принтеров. Характеристики и виды материалов для 3D печати. Этапы создания прототипа детали механизма, устройство 3D-принтера и принцип его работы. Программное обеспечение для 3D-печати.

**Практика:** Практическая работа с 3D-сканером Skanect. Сканирование с помощью ручного сканера, загрузка модели в программы для редактирования. Редактирование получившуюся модель, создаем дополнительные элементы конструкции. Редактирование и подготовка модели к использованию в виртуальном пространстве или печати на 3D-принтере. Сборка собственного VR-устройства. Демонстрация свои разработки, обсуждаем, задаем вопросы.

**Самостоятельная работа:** Планирование работы. Сканирование, доработка модели. Моделирование конструктивных элементов. Обсуждение принятых технических решений. Доработка модели, подготовка к печати. Печать и сборка шлема. Обсуждение.

## **Тема 4 Кейс «Другая точка зрения». Панорамная съемка — видео 360°. – 16 часов.**

**Теория:** Что такое видео 360°. Изучаем принцип создания видео 360°. Знакомимся с технологиями панорамных видео и фото, изучаем принципы работы панорамных камер. Изучаем программы монтажа панорамных роликов.

**Практика:** Обсуждение концепции будущего видео, выбор места съемки. Разделение на команды. Распределяются роли в группе (руководитель проекта, режиссер, сценарист, ведущий, актеры, монтаж и др.). Составление плана реализации. Съемка видео 360°. Снимаем панорамное видео по придуманному сценарию. Работа в команде. Обработка отснятого видео.

**Самостоятельная работа:** Поиск, анализ и использование релевантной информации. Формулирование проблемы, выдвижение гипотезы, постановка вопросов. Инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации. Включение и настройка камеры 360°. Тестирование видео в своих устройствах, демонстрация своих видео. Обсуждение, внесение доработок по необходимости. Творческий поиск решения проблемы. Командная работа.

## **Тема 5 Кейс «Изобретая невозможное». Технология дополненной реальности. – 16 часов.**

**Теория:** Знакомство с понятиями дополненной и смешанной реальности. Основные отличия дополненной реальности от виртуальной. Основные инструменты дополненной реальности. Основы работы в конструкторе проектов дополненной и виртуальной реальности EV Toolbox. Основы работы в редакторе дополненной и виртуальной реальности Unity. Как правильно презентовать свой проект.

**Практика:** Тестирование существующих AR-приложений. Запуск приложений дополненной реальности. Установка приложений дополненной реальности на устройство и тестирование приложения. Изучение возможностей инструментария дополненной реальности. Разработка AR-приложения. Создание презентаций проектов.

**Самостоятельная работа:** Обсуждаем принципы работы технологии.

Создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D-модели, аудио, видео, фотографии, текста и др. Демонстрируем свое приложение, обсуждаем, задаем вопросы. Вносим доработки по необходимости. Презентация своего AR-приложения.

### 3.2 Углублённый модуль обучения

#### **Тема 1 Введение в образовательную программу. Техника безопасности. – 2 часа.**

**Теория:** Техника безопасности в . Как появились технология VR и AR/ Что такое VR и AR. В чём их отличия? Что может технология виртуальной и дополненной реальности. Где и как используется. Перспективы развития данных технологий. Просмотр видео.

**Практика:** Работа в приложениях для шлема виртуальной реальности. Вводное ознакомление с интерфейсом основных программ для работы с 3D графикой, виртуальной и дополненной реальности.

**Самостоятельная работа:** Подготовка презентации о понравившейся технологии и её программном и аппаратном обеспечении.

#### **Тема 2 «Будущее на носу» Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них. – 14 часов.**

**Теория:** Ключевые характеристики существующих носимых AR-устройств. Конструкция AR-устройств. Основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности. Создания AR-приложений. Основы 3D-моделирования.

**Практика:** Запуск приложений дополненной реальности на AR glasses. Установка их на устройство и тестирование. Создание собственных AR-приложений. Тестирование существующих приложений, выявление оптических, графических особенностей каждого, наличия тех или иных датчиков и их влияния на работу системы. Анализ и использование релевантной информации. Разработка AR-приложения. Работать с AR-очками.

**Самостоятельная работа:** Поиск и анализ релевантной информации, планирование и реализация проекта: постановка цели, разработка технического задания, создание и подбор контента, презентация и защита готового проекта, публичное выступление. Обобщение о производительности различных устройств в игровой форме. Работа в соответствующем программном обеспечении. Создание графических материалов. Поиск или создание требующегося «дополненного» контента: 3D-модели, аудио, видео, фотографии, текста. Разработка приложения в командах. Оптимизация приложения под различные устройства.

#### **Тема 3 «Кванторианский квест» Работа в команде: создание AR-квеста. – 14 часов.**

**Теория:** Существующие решения в сфере образовательных AR-приложений. Виды ПО для создания AR-проектов. Программы по трехмерному моделированию.

**Практика:** Продумываем сценарий, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D-модели, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение. Тестируем существующие AR-приложения, обсуждаем принципы работы технологии, определяем наиболее интересные решения.

**Самостоятельная работа:** Делимся на команды, распределяем роли, проводим мозговой штурм внутри команды и мини-исследование, планируем ход проекта. Работа в команде, планирование проекта, решения проблем творческого и поискового характера.

#### **Тема 4 «Точка зрения? Теория заговора? Техническое задание!» Создание мобильного приложения с дополненной реальностью. – 14 часов.**

**Теория:** Существующие AR-приложения. Принципы работы AR-технологии. Как правильно ставить цель. Что такое эффективная презентация.

**Практика:** Изучаем и тестируем существующие AR-приложения. Определяем наиболее интересные решения. Проводим мини-исследование. Работаем в среде 3D моделирования Blender. Работаем в редакторе виртуальной и дополненной реальности Unity. Делимся на команды.

**Самостоятельная работа:** Выявить проблему (пожелание) детей из других направлений, решаемую с помощью AR-приложения. Разработать сценарий проекта по реальному техническому заданию. Изучаем существующие технические задания, создаем свое. Продумываем сценарий, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D-модели, аудио, видео, фотографии, текста и др. Разрабатываем приложение. Презентация свои работ.

#### **Тема 5 «Чудеса дополненной реальности» Разработка приложения дополненной реальности. – 14 часов.**

**Теория:** Вводная интерактивная лекция, разбор примеров. Пользовательский интерфейс специализированного ПО. Базовые объекты инструментария AR-приложений. Создание AR-приложений.

**Практика:** Тестирование приложений. Лабораторная работа по базовому функционалу выбранного ПО.

**Самостоятельная работа:** Выбор темы и реализация собственного AR-проекта. Тестирование готового приложения на мобильном устройстве, доработка. Презентация своей работы.

#### **Тема 6 «Объем имеет значение». Создание приложения дополненной реальности с использованием собственной 3D-модели. – 14 часов.**

**Теория:** Понятия дополненной и смешанной реальности. Ключевые отличия дополненной от виртуальной реальности. Принципы работы технологии, разбор примеров. Основных понятий: дополненная реальность, смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и без маркерная технологии, реперные точки. Возможности и различия редакторов 3D графики 3ds Max, Maya, Blender, SketchUp. Возможности инструмента дополненной реальности Vuforia в редакторе Unity.

**Практика:** Обучение базовому функционалу выбранного ПО «step by step» — участники пошагово повторяют за наставником, создают несложную 3D-модель (здание, деталь, растение и др.). Импортирование 3D модели в редактор Unity. Создание AR приложения с помощью инструмента Vuforia. Подготовка продукта: AR-приложение, работающее на определенном плоском объекте (фотография, иллюстрация в книге, футболка, магнит и т.д.). Презентация созданного AR-приложения.

**Самостоятельная работа:** Работа в команде, планирование проекта, решения проблем творческого и поискового характера. Создание 3D-моделей.

### **3.3. Развивающий модуль**

#### **1. Технический английский язык**

##### **Тема 1. Мир профессий**

*Теория:* основные правила чтения, интонация повествовательного предложения, звуки и транскрипция; интонация вопросительного и восклицательного предложений.

*Практика:* повторение и закрепление грамматического материала (глагол «быть» и «иметь», основные видовременные формы глагола, повелительное наклонение, числительные), введение и закрепление лексического материала по изучаемым подтемам, слова и выражения для составления автобиографии, составление диалога этикетного характера и диалога-расспроса, заполнение анкеты, чтение аутентичных текстов по изучаемой теме, монологическое высказывание по теме с аргументацией собственного мнения, мини эссе по теме, аудирование с извлечением запрашиваемой информации.

##### **Тема 2. Научно-технический прогресс в России и за рубежом**

*Практика:* повторение и закрепление грамматического материала (имя существительное, наречие, условное наклонение первого типа, виды вопросов, повелительное наклонение, страны и национальности), введение и закрепление лексического материала по изучаемым подтемам, чтение аутентичных текстов с разной степенью понимания содержания, прослушивание аутентичных текстов с разной целью, составление рассказа по плану, письменное описание работы устройства по образцу.

##### **Тема 3. Компьютерные технологии и виртуальная реальность**

*Практика:* повторение и закрепление грамматического материала (степени сравнения прилагательных, местоимения (разные виды), предлоги, модальные глаголы), введение и закрепление лексического материала по изучаемым подтемам, чтение аутентичных текстов с разной степенью понимания содержания, прослушивание аутентичных текстов с разной целью, составление диалога-расспроса, подготовка инструктажа по технике безопасности.

##### **Тема 4. Итоговый контроль**

*Практика:* защита проекта по одной из предложенных тем.

### **2. Проектная деятельность**

#### **Тема 1. Проектирование как способ решения проблемы.**

*Теория.* История, терминология и задачи проектирования. Виды проектов.

*Практика.* Задание «Представь идею проекта».

#### **Тема 2. Этапы и условия проектирования.**

*Теория.* Жизненный цикл проекта. Проблемная ситуация, ее виды. Этапы проектирования: описание проблемы, разработка способов ее решения (моделирование), прогнозирование, сравнение вариантов, проверка модели, создание прототипа, реализация проекта, оценка эффективности. Стартап.

*Практика.* Встречи с успешными «стартаперами». Ролевая игра «Техзадание». Воркшоп.

#### **Тема 3. Цель и результаты проекта**

*Практика.* Анализ требований к цели в условиях реального проекта (задания Кванториады). Описание параметров результата командного проекта. Дерево целей.

Работа в проектных командах над постановкой цели и описанием результата проекта. Планирование работы над проектом.

#### **Тема 4. Проектная команда**

*Практика.* Игра «Лидер и аутсайдер». Игровые задания на совместимость и кооперацию. Форсайт «Проектная команда в различных отраслях экономики». Дискуссия «Команда мечты». Командный зачет «Предпроектное решение».

#### **Тема 5. Участие в конкурсах проектов**

*Практика.* Подготовка проектов к требованиям соревнований. Оформление проектов. Участие в соревнованиях.

### **3. Прикладная математика.**

#### **Тема 1. Вводное занятие. Введение в предмет.**

*Теория:* Вводный инструктаж «Охрана труда на занятиях. Правила поведения на занятиях». Перспективы применения приобретённых знаний.

*Практика:* Занимательные задания на развитие интереса к дисциплине (видео ролики «Математика вокруг нас», «Мир без математики», «Зачем нужна геометрия?»).

#### **Тема 2. История прямоугольной декартовой системы координат и область применения. Прямоугольная декартова система координат на плоскости.**

*Теория:* Знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы. Определения, основные обозначения.

*Практика:* Задачи древности, с историческим содержанием, нахождение расстояний до удаленных предметов, координат различных объектов по широте и долготы. Генерация идей и поиск решения.

#### **Тема 3. Другие виды систем координат и их применение.**

*Теория:* ПДСК и сферическая системы координат.

*Практика:* Представление результатов в виде творческих работ. Применение систем координат в жизни. Моделирование собственной задачи и представление результатов в MS Excel.

#### **Тема 4. Знакомство с историей теории графов. Задача Эйлера.**

*Теория:* Знакомство с понятиями «граф», «вершины и ребра графа», «изолированная вершина», «полный граф». Задача Эйлера. Знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы.

*Практика:* Мозговой штурм. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов ее решения.

#### **Тема 5. Творческие задания.**

*Практика:* Составление задач: с помощью графа, с моделированием ориентированного, неориентированного и взвешенного графа, на рукопожатие, в виде алгоритма, иерархические информационные модели. Задания на нахождение кратчайшего пути и подсчет всех путей прохода из пункта А в В. Моделирование собственной задачи и представление результатов в MS Excel. Поиск решения проблемы математическими средствами. Задача на оптимизацию.

#### **Тема 6. Логика и теория множеств.**

*Теория:* Основные определения, обозначения и свойства логики высказываний.

*Практика:* Знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов ее решения. Задание на проверку истинности высказываний, составление таблицы истинности.

#### **Тема 7. Элементы теории множеств и операции над множествами.**

*Теория:* Операции над множествами, основные обозначения.

*Практика:* Моделирование задач и равенств с помощью кругов Эйлера-Венна.

#### **Тема 8. Области применения теории множеств.**

*Практика:* Представление результатов в виде творческих работ на темы: «Двоичный код», «Области практического применения теории множеств». Моделирование собственной задачи и представление результатов в MS Excel.

#### **Тема 9. Комбинаторика и шахматная доска.**

*Теория:* Комбинаторика. Перестановки. Число сочетаний.

*Практика:* Задачи на поиск количества возможных ходов шахматных фигур на шахматной доске.

#### **Тема 10. Комбинаторика и вероятность. Области применения комбинаторики.**



*Теория:* Знакомство с основными понятиями теории вероятности, представление поставленной проблемы.

*Практика:* Мозговой штурм. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов ее решения. Задания на события, с подкидыванием монеты и игральной кости. Области практического применения теории вероятности. Моделирование собственной задачи и представление результатов в MS Excel.

#### **4. Шахматы**

##### **Тема 1. Шахматная доска**

*Теория:* Краткая историческая справка об игре в шахматы. Доска и фигуры.

*Практика:* Конкурс «Дай координаты поля шахматной доски». Задание: объясни соседу термины: вертикали, горизонтали, диагонали.

##### **Тема 2. Шахматные фигуры**

*Теория:* Фигуры и пешки. Начальная позиция. Центр и фланги - королевский и ферзевый. Ладья, по каким линиям ходит и бьет. Сравнительная сила фигур.

*Практика:* Игровое задание «Ход и время. Составь кроссворд». Подготовка презентации «Ферзь - самая сильная фигура, полководец, 1-ый министр», «Что могут Короли?». Тренировочные партии.

##### **Тема 3. Шах, Мат, Пат**

*Практика* Игра: «Шах, мат или пат?» Шахматная нотация. Рокировка или как защитить, спрятать короля. Когда бывает ничья. Игры “Мешочек”. “Да и нет”. Тренировочные партии.

##### **Тема 4. Дебют. Эндшпиль.**

*Теория:* Дебют - начало шахматной партии. Эндшпиль – конец игры. Тактика - в начале партии. Примеры коротких партий. Главное дебютное правило. Шахматный кодекс.

*Практика:* Тренировочные турниры.

##### **Тема 5. Турниры**

*Практика:* Организация и участие в турнирах по шахматам Кванториума, муниципальных, региональных соревнованиях.

## 4. Организационно-педагогические условия

### 4.1. Методическое обеспечение программы.

При организации обучения используется дифференцированный, индивидуальный подход. На занятиях используются следующие педагогические технологии: кейс-технология, междисциплинарного обучения, проблемного обучения, развития критического мышления, здоровьесберегающая, информационно-коммуникационные технологии и электронные средства обучения, игровая, проектная, исследовательская. Образовательная программа содержит теоретическую и практическую подготовку, большее количество времени уделяется выработке практических навыков.

Формы занятий: комбинированные, лабораторно-практическая работа, соревнование; творческая мастерская; защита проектов; творческий отчет.

Кроме традиционных методов используются эвристический метод; исследовательский метод, самостоятельная работа; диалог и дискуссия; приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов. Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего. Кейс-метод позволяет подготовить детей к решению практических задач современного общества. Кейс использует погружение в проблему как способ осознания активного участия в ситуации: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

**Оценка образовательных результатов по итогам освоения программы проводится в форме промежуточной аттестации.** Основная форма аттестации - презентация проектов обучающихся и др.

Возможные проекты:

- Панорамные видео о ключевых достопримечательностях города – создание единого портала виртуальных «путешествий» по России. Просмотр результатов в собственных VR устройствах.
- Разработка образовательных квестов для музеев/зоопарков и др.
- Создание образовательных VR/AR игр.
- Разработка AR инструктора для хайтех-цеха и других квантумов.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням:

«высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки;

«средний»: учащийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеют место недоработки или отклонения по срокам;

«низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

Оценка образовательных результатов развивающего модуля проводится в формах контрольного задания, опроса, участия в соревнованиях, турнирах, конкурсах. Результаты развивающего блока рассматриваются как интегрированные в метапредметные и личностные компетенции обучающихся.

### *Мониторинг образовательных результатов*

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере квантума.
2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.
3. Готовность к продолжению обучения в Кванториуме – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Критерий «Надежность знаний и умений» предусматривает определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся, текущий контроль в течение занятий модуля, итоговый контроль. Входной контроль осуществляется на первых занятиях с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся. Текущий контроль проводится с помощью различных форм, предусмотренных кейсами или дисциплинами. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Итоговый контроль проводится в конце каждого модуля или дисциплины развивающего блока. Итоговый контроль определяет фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения. Формы подведения итогов обучения: контрольные упражнения и тестовые задания; защита индивидуального или группового проекта; выставка работ; соревнования; взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Критерий «Сформированность личностных качеств» предполагает выявление и измерение социальных компетенций: осознанности деятельности, ценностного отношения к деятельности, интереса и удовлетворенности познавательных и духовных потребностей. Предусмотрена психологическая диагностика и психологическая поддержка, педагогическое и психологическое наблюдение, проведение тестирования, анкетирования и других способов изучения личности.

Критерий «Готовность к продолжению обучения в Кванториуме» является временным в первом цикле реализации программы. Предполагает сформированность установки на продолжение образования в Кванториуме по иным модулям разного уровня сложности. Также учитывает готовность ребенка к публичной деятельности и участию в соревнованиях через использование методов социальных проб, наблюдения и опроса.

Каждый критерий имеет показатели, на которые ориентированы оценочные средства (комплект методических, психодиагностических и контрольно-измерительных материалов), примеры которых приведены в приложении 1.

Среди инструментов оценки образовательных результатов применяются:

- промежуточная аттестация по окончанию модуля на основе требования Положения о промежуточной и итоговой аттестации детского технопарка «Кванториум»;
- контрольные задания по окончанию кейса или темы на основе тулкита «ИТ-квантум» (Приложение 2);
- психолого-педагогическое наблюдение в ходе занятий на основе диагностической карты (приложение 3);
- психологическая диагностика на основе программы психологического сопровождения обучающихся детского технопарка;
- командные зачеты по требованиям дисциплины «Проектная деятельность»;
- участие в соревнованиях различного уровня по стандартам «Кванториады».

## 4.2. Материально-техническое обеспечение программы.

В состав перечня оборудования VR/AR - квантума входит:

Профильное оборудование:

1. Камера
2. Камера 360 полупрофессиональная
3. Камера 360 профессиональная
4. Камера 360 любительская
5. Шлем VR полупрофессиональный
6. Шлем VR профессиональный
7. Стойка для базовых станций
8. Шлем VR любительский
9. Шлем VR полупрофессиональный
10. Контроллер для шлема
11. Контроллер виртуальной реальности перчатки
12. Система позиционного трекинга
13. Очки дополненной реальности профессиональные
14. Очки дополненной реальности полупрофессиональные
15. Очки смешанной реальности любительские
16. Смартфон на системе Android
17. Планшет на платформе iOS
18. Планшет на платформе Android
19. Графический планшет

Дополнительное оборудование:

1. Расходные материалы
2. Картон для макетирования
3. Гофрокартон
4. Пенокартон
5. Скотч двусторонний
6. Скотч прозрачный
7. Линзы для VR очков
8. Лента эластичная
9. Лента липучка
10. Бумага А4
11. Нож канцелярский
12. Лезвия для ножа сменные
13. Клей карандаш

Компьютерное и презентационное оборудование, программное обеспечение:

1. Графическая станция высокопроизводительная с предустановленной ОС, офисным ПО программами для шлемов Tilt Brush, Gravity Sketch и др.
2. Ноутбук с вычислительной мощностью стационарной рабочей станции
3. Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся
4. Монитор 24"- 27"
5. Наушники
6. Акустическая система 5.1
7. Мышь
8. Клавиатура
9. Инструментарий дополненной реальности (образовательная версия) на 8 лицензий

10. Инструментарий дополненной реальности (версия edu advanced)
11. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): 3ds Max, Blender, Cinema4D, Unity, Unreal Engine.
12. Интерактивная панель
13. Мобильное крепление для интерактивного комплекса
14. МФУ формата А3

#### 4.3. Кадровое обеспечение программы

Программу реализуют несколько педагогических работников:  
основной блок (вводный и углубленный модуль) – педагоги дополнительного образования VR/AR - квантума;  
развивающий блок – педагоги дополнительного образования по профилю;  
формы промежуточной аттестации могут быть организованы педагогом-организатором или методистами;  
работа над командными проектами, участие в соревнованиях и конференциях предусматривает сотрудничество с Хайтек-цехом, наставниками от работодателей, инженером-преподавателем.

### 5. Список литературы и иных источников

1. Миловская О.С. 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. — Питер, 2016. — 368 с.
2. Мэрдок К. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. — М.: «Диалектика», 2013. — 816 с.
3. Петелин А.Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 370 с.
4. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
5. Тимофеев С.М. 3ds Max 2014. БХВ — Петербург, 2014. — 512 с.
6. Чехлов Д.А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 696 с.
7. Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода. — Вильямс, 2017. — 224 с.
8. Вернон В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное. — Вильямс, 2017. — 160 с.
9. Гантерот К. Оптимизация программ на C++. Проверенные методы повышения производительности. — Вильямс, 2017. — 400 с.
10. Паттон Д. Пользовательские истории. Искусство гибкой разработки ПО. — Питер, 2016. — 288 с.
11. Страуструп Б. Язык программирования C++. Стандарт C++11. Краткий курс. Бином. Лаборатория знаний, 2017 — 176 с.
12. Страуструп Б. Язык программирования C++. Бином. Лаборатория знаний, 2015 — 1136 с.
13. Клеон О. Кради как художник. 10 уроков творческого самовыражения. — Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 176 с.
14. Лидтка Ж., Огилви Т. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. — Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 240 с.
15. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. — Питер, 2016. — 240 с.
16. Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу. — Питер, 2015. — 208 с.
17. Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. — ДМК-Пресс, 2014. — 274 с.
18. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 316 с.

19. Потапов А.С. Малашин Р.О. Системы компьютерного зрения: Учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму. — СПб: НИУ ИТМО, 2012. — 41 с.
20. Шапиро Л. Стокман Дж. Компьютерное зрение. — Бином. Лаборатория знаний, 2013 — 752 с.
21. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. — Петрозаводск: Скандинавия, 2003. — 189 с.
22. Альтшуллер Г.С., Вёрткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности — Минск, «Беларусь», 1994 г., 479 с.

#### Интернет ресурсы:

23. <http://au.autodesk.com/au-online/overview> Обучающие материалы по всем продуктам Autodesk
24. <http://www.unity3d.ru/index.php/video/41> Видеоуроки на русском
25. <http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtualreality9326> Статья «Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности» Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), студент Медиалаборатории Братиславской высшей школы изобразительных искусств.
26. <http://elevr.com/blog/> Экспериментально-просветительский блог группы исследователей, работающих с иммерсивными медиа в целом и дополненной и виртуальной реальностью в частности
27. <https://www.mettle.com/blog/> Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео
28. <http://making360.com/book/> Бесплатное руководство в PDF из 2 разделов и 57 частей, в которых описываются проблемы съёмки, сшивания и их решения.
29. <https://www.udemy.com/cinematic-vr-crash-course-producevirtualreality-films/> Бесплатный курс из 13 уроков общей продолжительностью полтора часа
30. <https://www.jauntvr.com/creators/> Бесплатное руководство по съёмке и продакшну видео для шлемов виртуальной реальности.

**Контрольно-измерительные материалы****VR/AR-квантум****1-й год обучения****Примеры вопросов и заданий по критерию «Надежность знаний и умений»****1 уровень**

1. Расскажите третьекласснику типичный алгоритм распознавания изображений.
2. Как работает трекинг трехмерных объектов?
3. Приведите 10 примеров использования библиотеки OpenCV.
4. Назовите основные принципы полигонального моделирования.
5. Объясните конструкцию AR-часов в пяти предложениях.
6. Перечислите основные AR-браузеры и опишите принцип их работы.
7. Что скрывается за аббревиатурой CAVE?
8. Что представляют собой безэкранные дисплеи и каков их принцип действия?
9. MIT Media Lab: узнайте, если раньше не знали, что это за центр. Коротко, но ясно расскажите, чем в нём занимаются (ок. 7 предложений).

**2 уровень**

1. Какие существующие устройства схожи по функционалу с Magic Leap? В чем сходства и различия?
2. Выделите 5 ключевых параметров SDK для создания AR-проекта и сравните между собой основное имеющееся на сегодняшний день программное обеспечение.
3. По каким критериям вы бы классифицировали AR-приложения? (минимум 3) Приведите примеры к своей классификации.
4. По каким критериям вы бы классифицировали VR-приложения? (минимум 3) Приведите примеры к своей классификации.
5. Описание трех заинтересовавших вас проектов, над которыми работают в Media Lab (макс. 7 предложений). Анализ перспектив применения данных разработок (3 предложения).

**3 уровень**

1. Создайте семь меток по тематике любого направления сети детских технопарков «Кванториум», распознаваемость которых будет на уровне пяти звезд.
2. Сделайте низкополигональную модель исторического здания, значимого для региона. Продумайте минимум 5 анимаций. Количество полигонов не более ...
3. Разработайте приложение «Гид по квантумам», занимающее на устройстве не более 25 мб.
4. Разработайте приложение в Unity 3D для любого направления сети детских технопарков «Кванториум», имеющее минимум 5 кнопок.

**Методический инструментарий наставника (извлечения)**

Материал представлен на сайте [www.roskvantorium.ru](http://www.roskvantorium.ru) **VR/AR-квантум: тулкит.** Ирина Кузнецова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 —115 с.

**Как учим?**

Вводный модуль — это обучение работе с высокотехнологичными устройствами, получение базовых навыков разработки приложений под них • В углубленном модуле

возможны разные направления: 3D-моделирование, программирование на востребованных языках, компьютерное зрение, разработка собственных устройств • Командные проекты — реальные заказы от технологических партнеров — с возможностью перехода из проекта в проект • Соревнования: региональные и федеральные хакатоны по разработке VR/AR, Олимпиада НТИ, партнерские конкурсы, WorldSkills и др. • Возраст — от 12 лет. Наличие адаптированных образовательных программ (7+)

### **Вводный модуль (72 часа)**

#### **Ключевые темы**

- Конструирование собственного VR-устройства на основе анализа ключевых параметров существующих устройств
- Изготовление VR-гарнитуры с использованием 3D-сканеров и принтеров
- Работа с панорамными камерами: съемка и монтаж видео 360°
- Знакомство с AR: принципы работы, технологии оптического трекинга
- Создание собственных AR-приложений для различных устройств

#### **Возможные проекты**

- Панорамные видео о ключевых достопримечательностях города → создание единого портала виртуальных «путешествий» по России. Просмотр результатов в собственных VR-устройствах
- Разработка образовательных квестов для музеев, зоопарков и др.
- Создание образовательных VR/AR-игр
- Разработка AR-инструктора для хайтека и других квантумов

#### **Список кейсов**

В рамках первого кейса «О дивный новый мир» (10 ч.) обучающиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют небольшую проектную задачу — конструируют VR-устройство по имеющимся заготовкам. Дети смогут собрать собственную модель — вырезать/распечатать на 3D-принтере нужные элементы, собрать по шаблону из интернета или сделать и протестировать самостоятельно разработанное устройство. Затем дети 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.

В кейсе «Дешево и сердито» (10 ч) дети смогут закрепить знания о VR-устройствах и решить следующую проектную задачу — изготовить шлем виртуальной реальности методами 3D-сканирования и 3D-печати. Необходимо запланировать работу в хайтеке: дети научатся пользоваться 3D-сканером, исправят ошибки сканирования, проведут подготовку детали к печати и распечатают ее на 3D-принтере, установив необходимые режимы печати.

При наличии необходимого оборудования в кейсе «Другая точка зрения» (10 ч) дети смогут изучить конструкцию и принципы работы панорамных камер, снять собственное видео 360°, смонтировать его и протестировать результат в собранном ранее VR-устройстве.

После формирования основных понятий виртуальной реальности и получении навыков работы с VR-оборудованием в кейсе «Изобретая невозможное» (10 ч) обучающиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальности, разбирают основные отличия от виртуальной. Создают собственное AR-приложение по аналогии с ярким примером, отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением. Кроме того обучающиеся научатся работать с крупнейшими репозиториями бесплатных трехмерных моделей, смогут минимально адаптировать модели, имеющиеся в свободном доступе, под свои нужды. Начинается знакомство со структурой интерфейса программы для 3D-моделирования (по усмотрению педагога — 3ds Max, Blender 3D, Maya), основными командами. Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

В кейсе «Будущее на носу» (10 ч) отрабатываются навыки работы с ПО: создается проект для AR-очков. Изучается конструкция устройства, тестируется ряд существующих приложений, выявляются оптические, графические особенности каждого, наличие тех или



иных датчиков и их влияние на работу системы. У каждого появляется собственное приложение, работающее как на смартфонах и планшетах, так и на очках. Делаются выводы о производительности различных устройств. Приходит понимание их важности, количества полигонов и текстур для использования в конечных приложениях. Ребенок учится адаптировать приложения под устройства с разной производительностью.

Кейс «Кванторианский квест» (10 часов) посвящен командной проектной работе — созданию увлекательного квеста «а-ля всем известные покемоны, только круче». Закрепляется умение работать с ПО по созданию AR-проектов, продолжается работа с программами по трехмерному моделированию. Проект разрабатывается под любое устройство по желанию участников. Последний кейс «Точка зрения? Теория заговора? Техническое задание!» (10 часов) — обобщающий (при долгой работе над предыдущими кейсами этот кейс сдвигается на следующий модуль и «расширяется» на большее количество часов). К этому времени дети обладают достаточными компетенциями для создания приложений. На старте они увидят несколько крайне полезных примеров (в спасательных операциях, навигации, строительстве и пр.). Затем они отработают навыки создания и тестирования AR-приложений по реальному запросу: составят техническое задание для ребят из других квантумов и сделают полезное для них приложение: «AR-инструктор» для хайтека, опыт по биологии, модель ракеты и т. д. Важным моментом станет презентация готового продукта «клиенту» и оперативное внесение корректировок, при наличии таковых.

### **Руководство для педагога**

Погружение в проблему. Просмотр ролика (<https://youtu.be/mZau6PiLoJc>), обсуждение увиденного и прочитанного ранее. Обсуждение Педагог получает от аудитории идеи, что это было и как это произошло. Дети делятся опытом погружения в виртуальную реальность, если он был, обсуждают, можно ли считать компьютерные игры виртуальной реальностью и почему.

Тестирование существующего устройства. Вызывается желающий из числа обучающихся. На него надевается устройство HTC Vive, подключенное к проекционной системе, запускается приложение. Ребенок комментирует то, что он видит на экране шлема, описывает свои ощущения. Остальные сравнивают то, что чувствует испытуемый, с тем, что они видят на большом экране. После первой демонстрации обучающиеся также тестируют шлем в индивидуальном режиме, в порядке очереди, остальные используют шлемы Oculus Rift и контроллеры Oculus Touch (при наличии). В процессе погружения обращается внимание на угол обзора (можно ли заглянуть за себя). Обращается внимание на наличие контроллеров — что с ними можно делать? Рефлексия Проводится в конце занятия. Вопросы для рефлексии: Показалось ли, что мы были где-то «не здесь»? Почему? Какие датчики были использованы? Кружилась ли голова и др. Педагог должен выступать модератором — не перебивать и принимать к обсуждению любые идеи. Но в конце следует сделать экспертные выводы, объяснив детям, как работают подобные устройства и контроллеры. Изучение составных частей конструкции (декомпозиция)

На этапе декомпозиции (разделение на составные части) стоит уделить внимание рассмотрению VR-гарнитур. Важно, чтобы ребенок понял их возможности и отличия от шлемов, а также использовал правильную терминологию. После тестирования следует обсудить с ребятами, случилось ли погружение и почему («привычно ли вам было не видеть руки?», «как вы думаете, что могло бы помочь погрузиться?» и др.) Затем переходим к изучению работы контроллеров шлемов как главных «помощников» иммерсивной виртуальной реальности. Собираем предположения детей, как это работает. Показываем подключение и настройку шлема HTC Vive, собираем скорректированные варианты. Предлагаем детям проверить свои предположения в интернете. Важно обратить их внимание, что есть и другие системы взаимодействия с виртуальной реальностью (Leap Motion, Kinect, 3D-пойнтер и пр.). За 15 мин до конца занятия обсуждаем прочитанное, фиксируем. При желании — продолжаем изучать тему дома.

Создание устройства. Далее переходим к конструированию собственных устройств. Ребенок может свободно пользоваться имеющимися гарнитурами и интернетом в процессе принятия решения, как будет выглядеть его шлем. При наличии сложностей в разработке шаблонов для вырезания показываем готовые в приложении. Обучающийся сам принимает решение, из чего будет сделано устройство — пенопласт, картон, фанера, пластик. На этом и последующем занятии нужно запланировать посещение хайтека. В зависимости от сложности разработки конструирование может занять от одного до двух занятий. Можно попросить детей пофантазировать, как может выглядеть шлем будущего и какими функциями он будет обладать (лучшие варианты могут быть реализованы по окончании базового модуля). Мини-ярмарка Готовые решения будут продемонстрированы на общей мини-ярмарке. Каждый должен объяснить, почему он выбрал именно такую конструкцию и материал, в чем преимущества и какие возможности для массового использования, выхода на рынок.

Приложение 3

**Диагностическая карта вводного/ углубленного модуля**

|                  | Надежность знаний и умений                          |   |   |   | Сформированность личностных качеств   | Готовность к продолжению обучения в Кванториуме                                       |
|------------------|---|---|---|---|---|---|
| Ф.И.О. учащегося | Соответствие уровню ограничений (отметить знаком +) |   |   |   | Заключение специалиста по результатам изучения личности ребенка по программе психологического сопровождения | Дата опроса и результат: выбор сделал/ нет; название квантума или дисциплины, иной ОО |
|                  | 1   | 2 | 3 | 4 |   |   |
| 1.               |   |   |   |   |   |   |
| 2.               |   |   |   |   |   |   |