

Государственное профессиональное образовательное учреждение  
Ярославской области  
Ярославский градостроительный колледж

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

М.Л.Зуева



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«Информационные технологии»**  
**«Виртуальная и дополненная реальность»**

Введено в действие с 01 июля 2020г.

Номер экземпляра: _____  Место хранения: _____	Возраст обучающихся: 12-18 лет
	Срок реализации: 36 недель
	Направленность: техническая
	Объем часов: 88 часов

г. Ярославль, 2020г.

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

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

Авторы разработки:

Егоров Роман Викторович – руководитель структурного подразделения  
«Мобильный Кванториум», педагог дополнительного образования;

Шевцов Юрий Евгеньевич – педагог дополнительного образования;

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

Митрошина Юлия Владимировна - методист структурного подразделения  
«Кванториум»

**Реестр рассылки**

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



## 1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Информационные технологии», «Виртуальная и дополненная реальность» (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-эпидемиологических 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;
- Приказа № 467 от 3 сентября 2019 года «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановления Правительства ЯО № 527-п от 17.07.2018 «О внедрении системы персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области»;
- Приказа департамента образования ЯО от 27.12.2019 №47-нп «Об утверждении правил персонифицированного финансирования ДОД»;
- Устава государственного профессионального образовательного учреждения Ярославской области Ярославского градостроительного колледжа;
- Положения о реализации дополнительных общеобразовательных программ в ГПОУ ЯО Ярославском градостроительном колледже.

## 1.2. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Информационные технологии» «Виртуальная и дополненная реальность» относится к программам технической направленности.

## 1.3. Цели и задачи образовательной программы

**Цель** - формировать у обучающихся мышление, направленное на понимание и использование алгоритмов, а также устойчивые навыки в области программирования, информационных технологий и виртуальной реальности посредством кейсовой системы обучения.

### Задачи

#### Обучения:

- сформировать навыки работы с информацией;
- освоить терминологию в области информационно-коммуникационных технологий и компьютерной техники;

- сформировать навыки работы с текстовым и графическим редакторами, элементами пользовательского интерфейса;
- усвоить математические основы информатики: принципы кодирования информации;
- научить использовать алгоритмы, применяемые в профессиональной деятельности;
- дать представление о различных направлениях развития информатики и информационных технологиях, а также смежных отраслей IT-направления;
- обучить базовым навыкам программирования;
- познакомить со способами проектной, исследовательской, научной деятельности, планирования и выполнения учебного проекта с помощью педагога или родителей;
- сформировать навыки работы с информацией;
- обучить работе с устройствами виртуальной реальности;
- 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:**

- стимулировать интерес к техническим наукам и, в частности, к информационным технологиям;
- развивать память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, креативность и лидерство;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и публичной деятельности;
- развивать способности к инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности;
- выявлять и развивать Softskills: умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно обосновывать свою точку зрения, критическое мышление и умение объективно оценивать свои результаты;
- сформировать интерес к техническим наукам и, в частности, к технологиям виртуальной и дополненной реальности;

#### **Воспитания:**

- формировать конструктивное отношение к проектной работе и развивать умение командной работы, координацию действий;
- воспитывать ценностное отношение к информации, продуктам интеллектуальной деятельности (своей, чужой, командной);
- расширять кругозор и культуру, межкультурную коммуникацию;
- подготовить осознанный выбор дальнейшей траектории обучения в «Мобильном Кванториуме»;
- выявлять и повышать готовность к участию в соревнованиях разного уровня.

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

**Актуальность** информационных технологий обусловлена тем, что в настоящее время одной из задач современного образования является воспитание нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям информационного общества. Для жизни в современном обществе также необходимым являются

математические навыки. Математика закладывает фундамент для формирования умственной деятельности: проводить анализ, сравнение, классификацию объектов, устанавливать причинно-следственные связи, закономерности, выстраивать логические цепочки. Дополнительная общеразвивающая программа направлена на выявление и развитие современных компетенций, продиктованных условиями информационного общества. Очевидно, что программирование и информационные технологии в наше время - приоритетное направление движения научно-технического прогресса.

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.

Федеральная политика в сфере создания детских технопарков «Кванториум» нацелена на ускоренное техническое образование детей и реализацию научно-технического потенциала российской молодежи. Практика показывает, что чем раньше личность определяется в выборе своей будущей профессии, тем больше вероятность, что из этой личности вырастет высококлассный специалист. Поэтому очень важно привлечь внимание молодого поколения к профессиям IT-сектора.

Настоящая общеразвивающая программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию Мобильных технопарков «Кванториум» и реализуется на новом образовательном подходе: погружение ребенка в насыщенную

техносферу проектной, исследовательской и соревновательной деятельности. Знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для саморазвития личности, формирования познавательного интереса у обучающихся к сфере ИТ и Виртуальной и дополненной реальности, 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 кейсовая система обучения, проектная деятельность обучаемого, освоение навыков XXI века. Создание уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций. Программа реализуется в сетевой форме взаимодействия с образовательными организациями среднего общего образования Ярославской области.

### **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.

*Срок реализации программы:* программа рассчитана на один год, 88 академических часов.

*Режим реализации программы:* форма обучения – очно-заочная с применением дистанционных технологий, очные занятия за год составляют 36 академических часов, проводятся в течение трех недель, очно не менее 12 часов за 2 недели, по 2 академических часа в день с перерывом 10 минут. Остальные часы проводятся дистанционно на платформах Discord, Zoom и др. в виде онлайн-конференции или перечня заданий в интернет-группе ВКонтакте, 4 часов отведено на консультации с педагогом-предметником в образовательной организации сетевого взаимодействия.

Форма аттестации – промежуточная, с применением различных видов контроля.

### **1.8. Планируемые результаты и способы определения результативности образовательного процесса.**

#### **Планируемые результаты**

#### **Обучающийся будет знать:**

- правила техники безопасности при работе с компьютерной техникой;
- назначение и функции ИТ;
- основные этапы проектирования;
- принципы работы с Microsoft Office;
- основы алгоритмики;
- основные понятия, знания языка программирования;
- базовые знания работы с проектом;
- базовые основы создания приложений;
- назначение ролей в команде;
- основные понятия и различия виртуальной, дополнительной, смешенной реальности, оптическому трекингу, маркерной и без маркерной технологии;
- пользовательский интерфейс профильного программного обеспечения, базовых объектов инструментария;
- базовые основы создания AR-приложения и 3D-моделирования;

#### **уметь:**

- находить и структурировать информацию;

- запускать приложения для программирования;
- пользоваться ПК и его периферийным оборудованием;
- находить проблемы и решать их средствами ИТ;
- координировать свои действия с командой;
- анализировать программный код;
- презентовать проект;
- устанавливать и активировать запуск приложений виртуальной реальности и дополнительной реальности.
- собирать собственное VR-устройство.
- работать с 3-D сканером и принтером.
- снимать и монтировать видео 360 градусов и др.
- распределять задания к проектной команде.

**Способы отслеживания результатов освоения программы учащимися:**

- контрольные задания по окончанию темы;
- педагогическое наблюдение в ходе занятий;
- психологическая диагностика;
- командные зачеты;
- участие в соревнованиях различного уровня.

**2. Учебно-тематический план программы «Информационные технологии»,  
«Виртуальная и дополненная реальность»**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля	Форма работы (очно/дистант)
		Всего	Теория	Практика		
<b>«Информационные технологии»</b>						
1.	Тема 1. Введение в образовательную программу. Техника безопасности.	1	1	0	Контрольное задание	очно
2.	Тема 2. Основы радиоэлектроники	5	2	3	Контрольное задание	очно
3.	Тема 3. Кейс «Работа с эмулятором микроконтроллера на платформе TinkerCad»	12	4	8	Контрольное задание	дистант
4.	Тема 4. Микроконтроллерная платформа Arduino	6	1	5	Контрольное задание	очно
5.	Тема 5. Работа над проектом	12	6	6	Контрольное задание	дистант
6.	Тема 6. Создание проекта на микроконтроллерной платформе Arduino	6	2	4	Демонстрация проекта	очно
<b>«Виртуальная и дополненная реальность»</b>						
7.	Тема 1. Введение в образовательную программу. Техника безопасности.	1	1	0	Контрольное задание	очно
8.	Тема 2. Кейс «О дивный новый мир»	5	2	3	Контрольное задание	очно
9.	Тема 3. Кейс «Трудно быть богом»	12	4	8	Контрольное задание	дистант
10.	Тема 4. Устройство шлема VR	6	3	3	Контрольное задание	очно
11.	Тема 5. Кейс «Дешево и сердито». Изготовление гарнитуры виртуальной реальности google cardboard из картона.	12	4	8	Контрольное задание	дистант
12.	Тема 6. Кейс «Другая точка зрения». Панорамная съемка — видео 360°.	2	1	1	Контрольное задание	очно
13.	Тема 7. Что такое видео 360°. Изучаем принцип создания видео 360°.	4	2	2	Контрольное задание	очно
14.	Консультационное сопровождение педагогов предметников	4	0	4		очно

	<b>Итого:</b>	88	33	55		
--	---------------	----	----	----	--	--

### 3. Содержание образовательной программы.

#### «Информационные технологии»

**Тема 1 Введение в образовательную программу. Техника безопасности – 1 час.**

**Теория:** Правила работы в IT-квантуме. Введение в образовательную программу IT - квантума. Рассказ о перспективах развития IT направления в России.

**Практика:** Знакомство учащихся группы.

**Тема 2. Основы радиоэлектроники - 5 часов.** Знакомство с основными понятиями и элементами радиоэлектроники. Создание простых электрических цепей.

**Теория:** Что такое радиоэлектроника. Элементы радиоэлектроники. Электрические цепи.

**Практика:** создание простых электрических цепей.

**Самостоятельная работа:** Поиск в интернет интересных различных схем сборки простых электрических цепей.

**Тема 3. Дистанционное обучение - 12 часов**

Кейс «Работа с эмулятором микроконтроллера на платформе TinkerCad».

Создание электрических цепей и мини проектов на основе микроконтроллера Arduino в приложении TinkerCAD.

**Тема 4. Микроконтроллерная платформа Arduino – 6 часов.**

**Теория:** основные принципы работы с микроконтроллерной платформой, подключение и программирование микроконтроллерной платформы.

**Практика:** прототипирование на основе микроконтроллерной платформы Arduino.

**Самостоятельная работа:** Создание пробных мини проектов.

**Тема 5. Дистанционное обучение - 12 часов**

**Работа над проектом.** Прототипирование собственного мини проекта, составление принципиальных схем и технической документации.

**Тема 6. Создание проекта на микроконтроллерной платформе Arduino- 6 часов.**

**Теория:** основы проектной деятельности, публичные выступления, техническая документация.

**Практика:** работа над индивидуальными проектами на основе микроконтроллерной платформы, демонстрация и защита проекта.

#### «Виртуальная и дополненная реальность»

**Тема 1 Введение в образовательную программу. Техника безопасности – 1 час.**

**Теория:** Правила работы в VR/AR-квантуме. Введение в образовательную программу VR/AR-квантума. Обзорное видео о виртуальной реальности, например о доказательствах виртуальности нашего мира.

**Практика:** Знакомство учащихся группы.

**Самостоятельная работа:** Поиск в интернет информации по современным устройствам виртуальной реальности, истории их развития.

**Тема 2. Кейс «О дивный новый мир» - 5 часов.** Знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности. Тестирование существующих VR-устройств.

**Теория:** Что такое VR устройство. Виды VR устройств. Отличительные особенности VR устройств.

**Практика:** Тестирование существующих VR-устройств.

**Самостоятельная работа:** Поиск в интернет интересных приложений виртуальной реальности.

**Тема 3. Дистанционное обучение - 12 часов**

**Кейс «Трудно быть богом».** Создание своего виртуального мира. Что там должно быть для полного эффекта погружения. Примеры игр, где можно строить свои миры - **7 часов**

**Тема 4. Устройство шлема VR – 6 часов.**

**Теория:** Разбор составляющих шлема. Демонстрация схем. Обзорное видео о различных устройствах (шлемах, очках).

**Практика:** Поиск схем google cardboard, видео по их созданию. Создание пробных экземпляров.

**Самостоятельная работа:** Создание пробных экземпляров.

**Тема 5. Дистанционное обучение -12 часов**

**"Кейс «Дешево и сердито».** Изготовление гарнитуры виртуальной реальности google cardboard из картона.

**Тема 6. Кейс «Другая точка зрения». Панорамная съемка — фото 360° - 2 часа.**

**Теория:** Знакомимся с технологиями панорамных фото. Изучаем принципы работы панорамных камер.

**Практика:** Съемка Фото 360. Просмотр фото в шлемах VR.

**Самостоятельная работа:** Создание Фото 360 с использованием телефона без специальной камеры 360.

**Тема 7. Кейс «Другая точка зрения». Что такое видео 360°. Изучаем принцип создания видео 360° - 4 часа.**

**Теория:** Знакомимся с технологиями панорамных видео. Изучаем принципы работы панорамных камер: качество, скорость записи, объем файла.

**Практика:** Съемка видео 360. Просмотр фото в шлемах VR. Загрузка видео на канал в youtube.

**Самостоятельная работа:** Написание сценария видео 360.

#### 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:

- Разработка стандартного калькулятора
- Разработка калькулятора для ипотеки
- Разработка конвертера температуры, валюты, масс и др.
- Разработка программы для сортировки чисел
- Разработка программы для счёта символов в предложении.
- 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 Мобильном 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 Мобильном Кванториуме» является временным в первом цикле реализации программы. Предполагает сформированность установки на продолжение образования в Мобильном 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 тулкета «ИТ-квантум», «VR-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 входит программное обеспечение:

- офисное ПО (также Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Access),
- Google Chrome Star UML Android Studio, Python.

Оборудование:

1. Ноутбук
2. Мышь
3. Смартфон на платформе Android
4. Планшет на платформе Android

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. Система позиционного трекинга
12. Очки дополненной реальности полупрофессиональные
13. Смартфон на системе Android
14. Планшет на платформе iOS
15. Планшет на платформе Android
16. 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. Ноутбук с вычислительной мощностью стационарной рабочей станции
2. Мышь
3. Инструментарий дополненной реальности (образовательная версия)
4. Инструментарий дополненной реальности (версия edu advanced)
5. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): 3ds Max, Blender, Cinema4D, Unity, Unreal Engine.

### 4.3. Кадровое обеспечение программы

Программу по направления «Информационные технологии», «Виртуальная и дополненная реальность» реализуют 2 педагогических работника.

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

### Основная литература для педагога:

1. Матросов А.А. HTML 4.0 - СПб.: БХВ-Петербург, 2001.
2. Подласый И.П. Педагогика. 100 вопросов, 100 ответов - М.: изд. ВЛАДОС, 2001г.
3. Гончаров А. Самоучитель HTML. – СПб.: Питер, 2002. —240 с.

### Дополнительная литература для педагога:

4. Донцов Д. 150 лучших программ для работы в Интернете. Популярный самоучитель. – СПб.: Питер, 2007. – 272с. 20
5. Полонская Е.Л. Язык HTML. Самоучитель. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 320 с.
6. Усенков Д. Уроки Web-мастера. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 432 с.
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 для обучающихся

1. [htmlbook.ru](http://htmlbook.ru/) | Для тех, кто делает сайты <http://htmlbook.ru/>
2. Справочники <https://webref.ru/>
3. Леонков А.В. Нотация и семантика языка UML [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/32/32/lecture/1004?page=2>
4. It-Gost Теория и практика UML [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://it-gost.ru/articles/view\\_articles/94](http://it-gost.ru/articles/view_articles/94)
5. Poznaуka Диаграммы компонентов системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://poznayka.org/s86062t1.html>
6. Компания MySQL АВ. MySQL. Справочник по языку – М.: Издательский дом "Вильямс", 2005
7. SQLite [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lecturesdb.readthedocs.io/databases/sqlite.html>
8. Userguide [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.android.com/studio/intro>
9. П. Дейтел, Х. Дейтел, А. Уолд. Android для разработчиков. 3-е издание: Издательский дом «Питер», 2016
10. Дон Гриффитс. Дэвид Гриффитс. HeadFirst. Программирование для Android. – М.: Издательский дом «Питер»
11. Выполнение запросов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.php.net/manual/ru/mysqli.quickstart.statements.php>
12. Роберт Лафоре. Структуры данных и алгоритмы в Java. 2-е издание: Издательский дом «Питер», 2018
13. <http://au.autodesk.com/au-online/overview> Обучающие материалы по всем продуктам Autodesk
14. <http://www.unity3d.ru/index.php/video/41> Видеоуроки на русском
15. <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.
16. <http://elevr.com/blog/> Экспериментально-просветительский блог группы исследователей, работающих с иммерсивными медиа в целом и дополненной и виртуальной реальностью в частности
17. <https://www.mettle.com/blog/> Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео
18. <http://making360.com/book/> Бесплатное руководство в PDF из 2 разделов и 57 частей, в которых описываются проблемы съёмки, сшивания и их решения.
19. <https://www.udemy.com/cinematic-vr-crash-course-producevirtualreality-films/> Бесплатный курс из 13 уроков общей продолжительностью полтора часа
20. <https://www.jauntvr.com/creators/> Бесплатное руководство по съёмке и продакшну видео для шлемов виртуальной реальности.

## Контрольно-измерительные материалы

### ИТ-квантум

#### Примеры вопросов и заданий по критерию «Надежность знаний и умений»

##### 1 уровень: поиск информации

1. Что такое датчики и для чего они используются? Какие типы датчиков вы знаете?
2. Перечислите основные виды датчиков расстояния и дайте им краткое описание.
3. Какими недостатками, по вашему мнению, обладает инфракрасный датчик расстояния?
4. Что такое сервопривод, как он устроен и чем он отличается от обычного мотора?
5. Что такое микроконтроллер и чем он отличается от микропроцессора?
6. В чем различие между цифровым и аналоговым портами микроконтроллера?
7. Опишите принцип действия пьезоизлучателя. Как вы думаете, в каких устройствах бытовой техники он применяется и для чего?
8. В чем заключается принцип действия датчика освещенности? От чего зависит точность его показаний? В каких единицах измеряется освещенность?
9. Сравните принцип действия LCD-экрана с другими популярными типами экранов. На каком из типов экранов информация остается более читаемой на ярком солнце и почему? Проведите эксперимент.
10. Что такое переменная, тип переменной и область видимости переменной? Для чего переменные используются в программировании?
11. Классифицируйте самые популярные языки программирования. Составьте два списка, не менее чем по 5 позиций в каждом. В первом списке напишите объектно-ориентированные языки, во втором — языки программирования, которые к объектно-ориентированным не относятся.
12. Какие существуют виды операционных систем для мобильных устройств?
13. Проведите анализ рынка и перечислите операционные системы в порядке убывания их популярности в мире на данный момент. Подумайте и выделите не менее 3 основных свойств популярной операционной системы.

##### 2 уровень

1. Существуют 32-разрядные и 64-разрядные операционные системы. В чем их различие, на что и как влияет разрядность операционной системы?
2. Сформулируйте закон Мура. Какие изменения он претерпел и почему? Будет ли он актуален в ближайшем будущем? Почему?
3. Что такое операционная система реального времени? В чем ее отличие от остальных типов операционных систем? Подумайте и приведите примеры из различных отраслей человеческой деятельности, в которых могут применяться операционные системы реального времени.
4. Чем принципиально отличаются два сетевых устройства: маршрутизатор и коммутатор? Что будет происходить с сетью, если заменить в ней все маршрутизаторы на коммутаторы?
5. Перечислите все уровни сетевой модели OSI. Чем модель OSI отличается от модели TCP-IP?
6. Что такое метрика для сетевых протоколов? Как формируется значение метрики для протоколов RIP и OSPF?
7. Для набора текста латиницей большинство людей использует клавиатуру с раскладкой QWERTY. Является ли данная раскладка самой распространенной, удобной,

«быстрой»? Какие еще раскладки существуют и в чем их преимущества (недостатки)? Классифицируйте по популярности, удобности и скорости набора не менее трех раскладок для английского и русского языка.

8. Для каждого из перечисленных направлений составьте список не менее чем из 3 микроконтроллерных платформ, которые наилучшим образом позволяют решать задачи соответствующего направления. Аргументируйте свой выбор. Направления: компьютерное зрение и распознавание образов, интернет вещей, носимая электроника и носимые гаджеты.

9. Проанализируйте историю развития микропроцессоров и выделите основные направления и методы увеличения их производительности. Какие методы на данный момент являются наиболее перспективными и почему? Подумайте, смогут ли они быть актуальными через 5-10 лет?

10. Распространенной задачей в программировании является перемена местами значений двух переменных через третью. Предложите не менее 2 вариантов решения этой задачи без использования третьей переменной.

11. С развитием вычислительной техники увеличивается объем носителей информации, в том числе HDD, SSD и прочих. При этом физический размер самих накопителей остается неизменным. Что мешает сделать жесткий бесконечно большого объема? Какие технологии, по вашему мнению, будут наиболее перспективными в данном направлении в будущем?

12. Современные микроконтроллерные платформы позволяют подключать к ним разнообразные датчики. Классифицируйте не менее 20 таких датчиков по типу сигнала, потребляемому току, виду определяемой физической величины.

13. Попробуйте создать в операционной системе Windows папку с именем «PRN» или «CON». Проанализируйте результат. С чем связана полученная реакция операционной системы? Какие еще подобные ограничения есть в операционной системе Windows? В каких версиях операционной системы Windows встречаются такие ограничения и почему?

14. Что, по вашему мнению, произойдет, если подключить к микроконтроллерной платформе Arduino UNO и запустить одновременно три сервопривода?

15. На сегодняшний день существует множество файловых систем. Чем вызвано такое разнообразие, что потребовало разработки новых файловых систем? Опишите наиболее популярные файловые системы для операционных систем семейств Windows и Linux (по две для каждого семейства). В чем их отличие и каковы их сферы применения?

16. Необходимо организовать хранение множества данных с максимальной защитой от потерь. В какой тип RAID-массива необходимо объединить жесткие диски в таком случае и почему?

## **2 уровень: углубленное исследование**

1. Предположим, что вам в программе необходимо реализовать генератор случайных чисел. Предложите не менее трех наиболее правильных, на ваш взгляд, реализаций данной задачи. В чем преимущества и недостатки каждого варианта?

2. В проекте используется микроконтроллер ArduinoUno. Необходимо организовать управление лампой с напряжением питания 12В и потребляемым током в 1А. Возможно ли это сделать с помощью микроконтроллера и почему? Какой компонент позволит управлять такой нагрузкой? (не более 8 предложений).

3. Создайте сеть, к которой подключено два устройства: маршрутизатор и коммутатор. Выясните, работают ли эти устройства без настройки («из коробки»). Для проверки можно использовать дополнительно только два компьютера (по 5 предложений для каждого устройства).

4. Сколько символов может содержать имя файла в Windows?

5. Какое число должна выдать функция опроса аналогового порта, если подать на него напряжения ровно 2,5В? Напряжение питания Arduino UNO считать равным 5В.

## Контрольно-измерительные материалы

### VR/AR-квантум

#### 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.

Приложение 2

#### Методический инструментарий наставника (извлечения)

Материал представлен на сайте [www.roskvanorium.ru](http://www.roskvanorium.ru) IT-квантумтуллит. Белоусова Анна Сергеевна; Юбзаев Тимур Ильясевич. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –76 с.

Информационные технологии играют важную роль в обеспечении информационного взаимодействия между людьми в современном мире, а также в системах подготовки и распространения массовой информации. Эти средства быстро ассимилируются культурой нашего общества, так как они снимают многие производственные, социальные и бытовые проблемы, вызываемые процессами глобализации и интеграции мирового сообщества, расширением внутренних и международных экономических и культурных связей, миграцией населения и его все более динамичным перемещением по планете.

Стремительное развитие информационных технологий ставит новые задачи перед образованием и наукой, и изучение только классических дисциплин становится недостаточным для решения такого рода задач. Требуется постоянная актуализация знаний, приобретение новых компетенций, формирование нового типа мышления. Кроме того, важной задачей является повысить интерес будущих специалистов к выбранному направлению, в связи с чем необходима реализация вводного образовательного модуля, который основывается на приобретении обучающимися базовых знаний в сфере IT и умении применять их при решении различных инженерных задач.

#### **Цель модуля**

Целью модуля является присвоение знаний в области информационных технологий как инструмента для саморазвития личности, формирование познавательного интереса у обучающихся к сфере IT, к исследовательской и изобретательской деятельности, формирование способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности.

#### **Задачи модуля**

##### **Образовательные:**

Сформировать практические и теоретические знания в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств;

Изучить основы алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью блок-схем;

Научиться формулировать и анализировать алгоритмы;

Научиться писать программы для решения простых и сложных инженерных задач в интегрированной среде разработки;

Получить навыки работы с электронными компонентами, совместимыми с микроконтроллерами, такими как Arduino, RaspberryPi и др.;

Сформировать практические и теоретические навыки разработки приложений для операционной системы Android с использованием интерактивной среды разработки MIT AppInventor.

##### **Воспитательные:**

Формирование научного мировоззрения;

Усвоение определенного объема научных знаний.

##### **Развивающие:**

1. Развитие у обучающихся чувства ответственности, внутренней инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию;
2. Развитие познавательных интересов и формирование познавательной активности;
3. Развитие творческих способностей обучающихся;
4. Развитие алгоритмического мышления у обучающихся;
5. Формирование у обучающихся умения работать в команде и публично демонстрировать свои проекты.

#### **Место модуля в образовательной программе**

Вводный модуль направлен на формирование у обучающихся базовых компетенций в области исследовательской деятельности в целом и анализа информации в интернет-пространстве в частности. Модуль позволяет установить взаимодействие с другими

квантумами и включить обучающихся в выполнение комплексных исследовательских проектов (как внутри одного детского технопарка «Кванториум», так и между ними). В рамках вводного модуля обучающиеся готовятся к углубленному модулю, предполагающему более глубокое изучение одного из наиболее перспективных направлений отрасли информационных технологий.

### **Методы**

При реализации программы рекомендуется использовать следующие методы:

- проблемное изложение;
- информационный рассказ;
- иллюстрация;
- демонстрация наглядного материала;
- изучение источников;
- беседа;
- дискуссия;
- мозговой штурм;
- форсайт;
- игровые ситуации;
- упражнение;
- частично-поисковый (эвристический) метод;
- кейс-метод;
- исследовательский метод;
- устный опрос;
- публичное выступление.

Список используемых методов может быть модифицирован в зависимости от компетенций и предпочтений преподавателя.

### **Формы работы**

Программой предусмотрены фронтальная, групповая и индивидуальная формы обучения (с преобладанием двух последних), в том числе:

- интерактивные проблемные лекции;
- практическая работа;
- самостоятельная работа обучающихся (индивидуально и в малых группах);
- воркшопы;
- конференции.

Приветствуются встречи с приглашенными спикерами, совместные конференции, видеоконференции или вебинары с другими квантумами и экспертами, индивидуальные и групповые консультации.

### **Требования к результатам освоения программы модуля**

#### **Личностные:**

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументировать свою точку зрения;
- умение искать информацию и структурировать ее;
- умение работать в команде;
- самостоятельный выбор цели собственного развития, пути достижения целей, постановка новых задач в познании;
- соотнесение собственных возможностей и поставленных задач;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- навыки ораторского искусства.

#### **Метапредметные:**

- владение умением самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы, поиск и выделение необходимой информации, выбор наиболее оптимальных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.

#### **Предметные:**

- использование приводов с отрицательной обратной связью;
- составление блок-схемы и алгоритма программы;
- написание кода программы согласно алгоритму;
- программирование микроконтроллерных платформ на языке C/C++;
- разработка приложений для операционной системы Android в среде MIT AppInventor;
- получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков, фиксирующих характеристики среды (влажность, освещенность, температура и пр.);
- расчет уровня освещенности;
- сопряжение мобильных устройств и микроконтроллеров;
- подключение внешних библиотек;
- создание веб-страницы для отображения различных показаний;
- применение различных протоколов обмена информацией, обработка и хранение данных;
- использование новейших инструментов для создания презентаций.

#### **Рекомендации наставникам**

В рамках базового модуля следует сделать акцент не просто на актуальности направления «Интернет вещей», но и показать обучающимся широкое применение информационных технологий в повседневной жизни общества. Необходимо создать благоприятные условия для самостоятельной генерации идей обучающимися в сфере информационных технологий, которые послужат хорошей базой для будущей проектной деятельности. Способствовать повышению мотивации обучающихся ИТ-квантума также может обсуждение последних новостей в области: стартапы, новые разработки, возникновение новых направлений в отрасли. Возможные проекты

1. Различные элементы умного дома (умные жалюзи, умные счетчики и др.)
2. Разработка собственной обучающей игры/бота с помощью языка программирования C++.
3. Разработка веб-сайта для решения конкретных задач.

#### **Hardskills:**

1. Программирование микроконтроллерных платформ на языке C/C++.
2. Основы алгоритмизации и формализации алгоритмов.
3. Проектирование интерфейса пользователей и разработка приложений для мобильных устройств.
4. Разработка устройств интернета вещей и работа с облачными сервисами.
5. Основы языка разметки гипертекста HTML, языков программирования Python, JavaScript, формального языка CSS.
6. Базовые принципы объектно-ориентированного программирования.
7. Основы работы в специализированном ПО для создания презентаций.

#### **Softskills:**

1. Умение генерировать идеи указанными методами.
2. Умение слушать и слышать собеседника.
3. Умение аргументированно обосновывать свою точку зрения.
4. Умение искать информацию в различных источниках и структурировать ее.

5. Умение работать в команде.
6. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли.
7. Критическое мышление и умение объективно оценивать свои результаты.

### Методический инструментарий наставника (извлечения)

Материал представлен на сайте [www.roskvantorium.ru](http://www.roskvantorium.ru) VR/AR-квантум: тулжит. 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+)

#### 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» 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» 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» дети смогут изучить конструкцию и принципы работы панорамных камер, снять собственное видео 360°, смонтировать его и протестировать результат в собранном ранее VR-устройстве.

### **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.

### Диагностическая карта

	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.						