

Министерство образования Магаданской области  
Магаданское областное государственное автономное учреждение  
дополнительного образования  
«Детско-юношеский центр «Юность»  
Мобильный технопарк «Кванториум»

Принята на заседании  
педагогического совета  
«04» июня 2021 г.  
Протокол № 2

«Утверждаю»  
Директор МОГАУ ДО  
«Детско-юношеский центр «Юность»  
Малькова Ю. А. Малькова  
«08» июня 2021 г.  
Приказ № 73/В от «08» июня 2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Разработка приложений виртуальной и  
дополненной реальности»**

Возраст обучающихся: 11-18 лет

Срок реализации: 72 часа

Автор-составитель:  
Вериго Александр Вадимович,  
педагог дополнительного  
образования

Магадан, 2021

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» разработана в соответствии с нормативными правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации по вопросам воспитания обучающихся»;
- Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года №642 «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196»;
- Распоряжение министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2019 года № Р-134 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию мобильных технопарков "Кванториум" для детей, проживающих в сельской местности и малых городах, в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта "Успех каждого ребёнка" национального проекта "Образование" и признании утратившим силу распоряжения Минпросвещения России от 1 марта 2019 г. N Р-25 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию мобильных технопарков «Кванториум»»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных

общеразвивающих программ (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242);

- «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» СП 2.4.4.3648-20 (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28);
- Устав МОГАУ ДО «Детско-юношеский центр «Юность»;
- Положение о мобильном технопарке «Кванториум».

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» отвечает актуальным задачам государственной политики в сфере дополнительного образования детей, призвана создать благоприятные условия для развития технических способностей детей, интереса к изобретательству и инженерной деятельности.

Настоящая общеобразовательная (общеразвивающая) программа дополнительного образования детей «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» имеет техническую направленность.

**Уровень освоения программы:** общекультурный.

### **Актуальность программы**

Виртуальная и дополненная реальности – особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков. Практически для каждой перспективной позиции будущего крайне полезны будут знания из области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения и т. п.

Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте – соответственно, ему необходимы компетентные специалисты.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля дети познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения; а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.

Синергия методов и технологий, используемых в направлении «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности», даст ребенку уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др.

Программа рассчитана для реализации на базе мобильного технопарка «Кванториум».

Мобильный технопарк «Кванториум» – это детский технопарк, созданный на базе перевозной автомобильной станции, оборудованный как многофункциональный комплекс, позволяющий проводить занятия с использованием высокотехнологичного оборудования с детьми и подростками по актуальным научно-исследовательским и инженерно-техническим направлениям.

**Новизна** настоящей образовательной программы определяется формами и методами образовательной деятельности, а также формированием уникальной образовательной среды для развития технического мышления и изобретательской деятельности, приобретения практических навыков работы на оборудовании мобильного технопарка «Кванториум».

**Педагогическая целесообразность** настоящей программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. Используемые формы и методы обучения позволяют вовлечь обучающихся в совместную деятельность при работе над кейсами и проектами (командообразование, понимание конечного результата во взаимодействии, обучение деловой коммуникации).

### **Отличительные особенности программы**

Программа предполагает формирование у обучающихся представлений о тенденциях в развитии технической сферы.

Особенностью данной программы является её направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования.

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие различных сторон личности обучающихся, связанных с реализацией как их собственных интересов, так и интересов окружающего мира. При этом гибкость программы позволяет вовлечь обучающихся с различными способностями. Большой объём проектных работ позволяет учесть интересы и особенности личности каждого обучающегося. Занятия основаны на личностно-ориентированных технологиях обучения, а также системно-деятельностном методе обучения.

Данная программа предполагает вариативный подход, так как в зависимости от интересов и индивидуальных особенностей обучающегося позволяет увеличить или уменьшить объём той или иной темы, в том числе и сложность, а также порядок проведения занятий.

Программа предполагает вариативную реализацию в зависимости от условий на площадке. В связи с регулярным передвижением мобильного технопарка «Кванториум» часть программы реализуется в очном формате с доступом к высокотехнологичному оборудованию. Наставник мобильного технопарка (педагог дополнительного образования) обучает работе на оборудовании, использованию программного обеспечения, руководит проектной деятельностью обучающихся.

Оставшаяся часть программы реализуется в дистанционном формате в форме дистанционного сопровождения, консультирования обучающихся.

**Возраст обучающихся** – 11-18 лет.

**Наполняемость групп:** до 15 человек, группы разновозрастные, состав постоянный.

**Режим занятий:** в очной форме в период пребывания мобильного технопарка «Кванториум» в течение учебного года согласно графику посещения агломерации; в заочной форме – согласно графику дистанционного сопровождения программ.

**Условия приема на программу:** без особых условий, по желанию обучающихся.

**Цель программы:** изучение принципов и разработка приложений дополненной и виртуальной реальности посредством вовлечения обучающихся в проектную деятельность.

**Задачи:**

*обучающие:*

- приобретение и углубление знаний основ проектирования и управления проектами;
- ознакомление с методами и приёмами сбора и анализа информации;
- обучение проведению исследований, презентаций и межпредметной позиционной коммуникации;
- обучение работе на специализированном оборудовании и в программных средах;
- знакомство с hard-компетенциями (разработка приложений, программирование и моделирование), позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий;

*развивающие:*

- формирование интереса к основам изобретательской деятельности;
- развитие творческих способностей и креативного мышления;
- приобретение опыта использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;
- формирование понимания прямой и обратной связи проекта и среды его реализации, заложение основ социальной и экологической ответственности;
- развитие геопространственного мышления;
- развитие soft-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии;

*воспитательные:*

- формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;
- формирование мировоззрения по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;

- воспитание собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- воспитание культуры работы в команде.

### **Формы занятий:**

- работа над решением кейсов;
- лабораторно-практические работы;
- лекции;
- мастер-классы;
- занятия-соревнования.

### **Методы обучения, используемые на занятиях:**

- практические (упражнения, решение практических задач);
- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографий);
- проблемный (метод проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;
- эвристический (частично-поисковый) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательский — обучающиеся сами открывают и исследуют знания.

**Методы познания:** конкретизация и абстрагирование, синтез и анализ, сравнение, обобщение, классификация, систематизация, индукция и дедукция.

Программа реализуется:

- в непрерывно-образовательной деятельности, совместной деятельности, осуществляемой в ходе режимных моментов, где обучающийся осваивает, закрепляет и апробирует полученные умения;
- в самостоятельной деятельности обучающихся, где каждый из них может выбрать деятельность по интересам, взаимодействовать со сверстниками на равноправных позициях, решать проблемные ситуации и др.

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

Результаты освоения обучающимися данной программы должны соотноситься с ее целью и задачами.

Освоение содержания программы должно способствовать формированию у обучающихся универсальных и предметных компетенций.

#### Универсальные компетенции (Soft Skills):

- умение слушать и задавать вопросы;
- навык решения изобретательских задач;
- свободное мышление;
- навыки проектирования;
- работа в команде;
- стратегическое мышление (на несколько шагов вперед);
- осмысленное следование инструкциям, соблюдение правил;
- работа с взаимосвязанными параметрами;
- осознание своего уровня компетентности;
- ответственность;
- осознание своих возможностей;
- поиск оптимального решения;
- внимательность и аккуратность;
- соблюдение техники безопасности.

#### Предметные компетенции (Hard Skills)

Программные требования к знаниям (результаты теоретической подготовки):

- правила безопасной работы с электронно-вычислительными машинами и средствами для сбора пространственных данных;
- умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- навыки калибровки межзрачкового расстояния;
- навыки дизайн-аналитики;
- умение анализировать процессы взаимодействия пользователя со средой;
- умение выявлять и фиксировать проблемные стороны существования человека в предметной среде;
- навыки дизайн-проектирования;
- умение формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- знание и умение пользоваться различными методами генерирования идей;



- работа с графическими редакторами;
- навыки прототипирования
- базовые навыки 3D моделирования, умение подготовить файл к печати на 3D принтере;
- знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;
- знание основ 3D моделирования;
- умение компилировать приложения дополненной реальности, устанавливать их на мобильные устройства и тестировать, выгружать в общий доступ с аккаунта разработчика.

Программные требования к умениям и навыкам (результаты практической подготовки):

- самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;
- навыки создания AR (*Augmented Reality = дополненная реальность*) приложений;
- моделировать 3D-объекты;
- навыки создания VR (*Virtuality Reality = виртуальная реальность*) приложений;
- защищать собственные проекты;
- навыки создания VR устройства.

В процессе изучения содержания программы обучающиеся познакомятся с различными устройствами, узнают, в каких областях применяется технологии виртуальной и дополненной реальности, какие задачи можно решать с помощью технологий, а также смогут сами применять их в своей повседневной жизни. Обучающиеся базово усвоят принцип создания приложений. Узнают, что необходимо для создания приложений и устройств. В рамках программы выберут проектное направление, научатся ставить задачи, исследовать проблематику, планировать ведение проекта и грамотно распределять роли внутри команды.

Обучающиеся смогут познакомиться с историей развития технологий виртуальной и дополненной реальности. Узнают о современных устройствах, смогут решить различные задачи с их помощью. Узнают также и об основном устройстве шлема виртуальной реальности. Обучающиеся узнают, как создаются приложения с применением технологий виртуальной и дополненной реальности. Как производится настройка устройств и запуск приложений.

Углубятся в технологию создания 3D-графики, самостоятельно создадут 3D-модели для решения различных задач.

Ознакомятся с различными устройствами прототипирования. Узнают общие принципы работы устройств, сферы их применения и продукты деятельности данных устройств. Обучающиеся научатся готовить 3D-модели для печати с помощью экспорта данных.

Обучающиеся изучат основы подготовки презентации, создадут её и подготовятся к представлению реализованного прототипа.

### **Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы**

Виды контроля:

- текущий контроль, проводимый во время занятий;
- промежуточный контроль, проводимый по завершении крупных тем, разделов;
- итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы контроля:

- индивидуальный;
- групповой;
- фронтальный.

Методы проверки результатов:

- наблюдение за деятельностью обучающихся в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы с обучающимися.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- защита проекта;
- дискуссия.

Для оценивания деятельности обучающихся используются инструменты само- и взаимооценки.

Основным методом текущего контроля является наблюдение.

Промежуточная аттестация проводится в форме выполнения практических работ, защиты проектов, дискуссий.

Итоговая аттестация проводится в мобильном технопарке «Кванториум» в форме защиты индивидуальных или групповых проектов.

Основные цели текущего, промежуточного и итогового контроля – определение уровня освоения содержания программы на том или ином этапе прохождения программы, определение эффективности оказанного педагогического воздействия.

### Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
<b>Введение</b>					
1.	Знакомство. Введение в образовательную программу, техника безопасности.	2		2	Опрос
<b>Знакомство с базовым ПО</b>					
2.	Тестирование оборудования, анализ принципов работы, постановка и проверка гипотез, сравнение функционала	1	2	3	Опрос
3.	Знакомство с базовым программным обеспечением: мастер-класс step by step		3	3	Опрос, наблюдение
4.	Знакомство с базовым программным обеспечением: разработка мини AR-проекта с использованием адаптированных готовых 3D моделей		3	3	Наблюдение
5.	Знакомство с базовым программным обеспечением: разработка мини AR-проекта с использованием адаптированных готовых 3D моделей. Презентация разработок.		3	3	Наблюдение, презентация результатов работы
<b>Дизайн мышление и методы генерации идей</b>					

6.	Дизайн-мышление. Разбор инструментов изучения поведения пользователя	2		2	Опрос
7.	Обсуждение полученных результатов, кластеризация проблем. Выбор пользовательской проблемы, решаемой с помощью VR/AR приложения. Разделение на команды. Генерация идей.	1	1	2	Опрос
8.	Разработка сценария с учетом пользовательских пожеланий. В течение недели: презентация идеи пользователю, сбор обратной связи.		1	1	Опрос
<b>Обучение работе в ПО</b>					
9.	Обучение работе в программном обеспечении – получение необходимых компетенций под конкретную проектную задачу	1	5	6	Опрос, рефлексия
10.	Гибкое управление проектами. Разделение ролей в команде. Распределение задач	1		1	Опрос
11.	Поиск и доработка готовых 3D моделей, разработка собственных. Интеграция в среду разработки. Тестирование на оборудовании.	1	8	9	Анализ, тестирование продукта
12.	Поиск и доработка готовых 3D моделей, разработка собственных. Интеграция в среду разработки. Пользовательское тестирование – сбор обратной связи.		3	3	Тестирование продукта
<b>Работа в профильном ПО</b>					
13.	Работа в профильном ПО		10	10	Наблюдение, рефлексия
<b>Разработка собственного VR устройства</b>					
14.	Эскизирование собственного VR устройства		1	1	Наблюдение
15.	Сборка собственного VR устройства		4	4	Наблюдение, анализ
16.	Разработка 3D модели идеального устройства		5	5	Наблюдение, анализ
<b>Подготовка к защите проекта.</b>					
17.	Предзащита проекта. Доработка проекта. Подготовка к защите проекта.		8	8	Предзащита проекта
<b>Итоги</b>					
18.	Защита проектов: презентация идеи, демонстрация функционала приложений, ответы на вопросы. Командная рефлексия		4	4	Презентация продукта, анализ, рефлексия
19.	Ярмарка проектов		2	2	Анализ, рефлексия
Итого		9	63	72	

## Содержание программы

### **Введение (2 часа).**

Знакомство. Введение в образовательную программу, техника безопасности.

Обучающиеся познакомятся с различными современными устройствами виртуальной и дополненной реальности, историей развития этих устройств. Научатся различать Виртуальную, дополненную и смешанную реальность. Узнают, в каких областях применяются технологии виртуальной и дополненной реальности, какие задачи они могут решать, а также как обучающиеся могут сами применять их в своей повседневной жизни.

### **Знакомство с базовым ПО (12 часов).**

Обучающиеся познакомятся с профильным оборудованием, научатся различать различные устройства. Узнают границы применения различного оборудования. Научатся настраивать оборудование и запускать на нем различные приложения. Познакомятся с профильным программным обеспечением, необходимым для создания различных приложений. Узнают границы применения данного программного обеспечения, познакомятся с базовым интерфейсом.

### **Дизайн мышление и методы генерации идей (5 часов).**

Обучающиеся познакомятся с понятиями дизайн мышления, пользовательский опыт, глубинное интервью и пр. Научатся определять проблемы пользователя, проводить исследование. Изучат способы генерации идей для решения проблем.

Обучающиеся попробуют на практике различные способы генерации идей. Разработают сценарий приложения с учетом требований пользователя.

### **Обучение работе в ПО (19 часов).**

Обучающиеся познакомятся с необходимыми инструментами для создания приложений. Научатся создавать простейшие приложения для различных устройств.

Гибкое управление проектами: обучающиеся познакомятся с различными методами управления проектами, научатся распределять роли и задачи в команде.

3D графика, 3D моделирование: обучающиеся познакомятся с понятием 3D модель, научатся находить и использовать готовые 3D модели. Познакомятся с различными форматами 3D моделей. Познакомятся с различными 3D редакторами. Познакомятся с интерфейсом 3D редактора. Научатся создавать собственные 3D модели.

#### **Работа в профильном ПО (10 часов).**

Обучающиеся овладеют умениями и навыками работы с инструментами для создания приложений. Отработают навыки создания простейших приложений для различных устройств.

#### **Разработка собственного VR устройства (10 часов).**

Обучающиеся познакомятся с устройством простейшего VR шлема. Научатся определять межзрачковое расстояние, рассчитывать фокусное расстояние линз. Познакомятся с различными материалами для создания собственного устройства. Ознакомятся с устройствами прототипирования, узнают общие принципы работы устройств, а также когда они применяются и что с их помощью можно получить. Создадут собственное VR устройство.

#### **Подготовка к защите проекта (8 часов).**

Предзащита проекта: обучающиеся представят результаты работы перед одноклассниками, доработают проект в соответствии с замечаниями и пожеланиями. Подготовка к защите проекта.

Обучающиеся изучат основы подготовки презентации. Создадут презентации. Подготовятся к представлению созданного приложения.

#### **Итоги (6 часов).**

Защита проектов: представление разработанного приложения и созданного устройства. Командная рефлексия. Ярмарка проектов. Финальная рефлексия. Итоговая аттестация.

### **Материально-техническое обеспечение программы**

Материально-техническое обеспечение (оборудование, расходные материалы на учебный год) дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Введение в основы алгоритмизации в средах визуального программирования и создание «умных» устройств» – согласно инфраструктурному листу, утвержденному федеральным оператором сети детских технопарков «Кванториум».

## **Критерии оценивания**

Защита проекта на промежуточной и итоговой аттестации обучающихся осуществляется по критериям оценки проектных работ (Приложение 1).

### **Методическое обеспечение программы**

Образовательный процесс в мобильном технопарке «Кванториум» организуется в очной и дистанционной формах.

#### ***Методы обучения и воспитания***

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

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация, пример.

#### ***Формы организации образовательного процесса***

Индивидуально-групповая – занятия педагог ведет уже не с одним учеником, а с целой группой разновозрастных детей, уровень подготовки которых может быть различным.

Групповая - работа в группах может обеспечить глубокое, осмысленное обучение. Преимущество групповой работы состоит в том, что в совместной работе можно справиться с более сложным заданием, развить навыки командной работы.

#### ***Формы организации учебного занятия:***

- тренинг;
- кейс-стади;
- ролевая игра;
- креативные группы;
- работа в парах;
- обмен опытом;
- мозговой штурм;
- тематические обсуждения;
- презентация;
- мастер-класс;

- эксперимент;
- конференция.

### ***Педагогические технологии***

Виды педагогических технологий, используемых в рамках образовательной программы:

- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология развивающего обучения;
- технология исследовательской деятельности;
- технология проектной деятельности;
- технология игровой деятельности.

### ***Алгоритм учебного занятия***

1. Организационный момент;
2. Объяснение задания: введение в проблему и обсуждение, изучение проблемы, определение тематики;
3. Практическая часть занятия;
4. Подведение итогов;
5. Рефлексия.

### ***Дидактические материалы***

Видео- и аудиоматериалы, иллюстрации, таблицы, задания с проблемными вопросами, задания на развитие воображения и творчества, экспериментальные задания, памятки.

### **Источники информации**

1. Шонесси, Адриан. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Адриан Шонесси. – СПб. : Питер, 2010. – 300 с.
2. Лидтка, Ж. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Жанна Лидтка, Тим Огилви. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2011. – 280 с.
3. Джанда, Майкл. Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах. – СПб. : Питер, 2013. – 350 с.
4. Кливер, Фил. Чему вас не научат в дизайн-школе / Ф. Кливер. – М. : РИПОЛ Классик, 2014. – 225 с.
5. <http://holographica.space>



6. <http://bevirtual.ru>
7. <https://vrgeek.ru>
8. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/>
9. <https://geektimes.ru>
10. <http://www.virtualreality24.ru/>
11. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>
12. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost>
13. <http://www.rusoculus.ru/forums/>
14. <http://3d-vr.ru/>
15. [VRBE.ru](http://VRBE.ru)
16. <http://www.vrability.ru/>
17. <https://hightech.fm/>
18. <http://www.vrfavs.com/>
19. <http://designet.ru/>
20. <https://www.behance.net/>
21. <http://www.notcot.org/>
22. <http://mocoloco.com/>
23. [https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJ11Ypd\\_1FTA](https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJ11Ypd_1FTA)
24. <https://vimeo.com/idsketching>
25. [https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term\\_meta\[\]=design%7Ctyped&term\\_meta\[\]=sketching%7Ctyped](https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta[]=design%7Ctyped&term_meta[]=sketching%7Ctyped)
26. <https://www.behance.net/gallery/1176939/Sketching-Marker-Rendering>
27. Кузнецова, И.А. ВИАР Квантум тулкит. Ирина Кузнецова. – М. : Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с.

**Критерии оценки проектных работ (проектное решение, изготовленный продукт, прототип) обучающихся мобильного технопарка «Кванториум» по завершению дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы**

<b>№</b>	<b>Критерий</b>	<b>Показатель</b>	<b>Балл</b>
1.	Целеполагание	1.Цель отсутствует, задачи не сформулированы, проблема не обозначена	0
		2.Цель обозначена в общих чертах, задачи сформулированы не конкретно, проблема не обозначена	1
		3.Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема не актуальна: либо уже решена, либо актуальность не аргументирована	2
		4.Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема обозначена, актуальна; актуальность проблемы аргументирована	3
2.	Планирование работы, ресурсное обеспечение проекта	1.Отсутствует план работы. Ресурсное обеспечение проекта не определено. Способы привлечения ресурсов в проект не проработаны	0
		2.Есть только одно из следующего: 1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) Описание использованных ресурсов; 3) Способы привлечения ресурсов в проект	1
		3.Есть только два из следующего: 1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) Описание использованных ресурсов; 3) Способы привлечения ресурсов в проект	2
		4.Есть: подробный план, описание использованных ресурсов и способов их привлечения для реализации проекта	3
3.	Качество результата	1.Нет описания достигнутого результата. Нет подтверждений (фото, видео) полученного результата. Отсутствует	0

		программа и методика испытаний. Не приведены полученные в ходе испытаний показатели назначения	
		2. Дано описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Отсутствует программа и методика испытаний. Испытания не проводились	1
		3. Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения не в полной мере соответствуют заявленным	2
		4. Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения в полной мере соответствуют заявленным	3
4.	Самостоятельность работы и уровень командной работы	1. Участник не может описать ход работы над проектом, нет понимания личного вклада и вклада других членов команды. Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	0
		2. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии	1
		3. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.	2
		4. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в	3

		проект и вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект, достаточен для дискуссии.	
--	--	--	--

Для оценки качества проекта подсчитывается среднее значение сумм баллов, выставленных экспертами (не менее 3 экспертов).

Результат определяется следующими показателями:

4-5 баллов – низкое,

6-8 баллов – среднее,

9-12 баллов – высокое.