

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ
МАГАДАНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЮНОСТЬ»
МОБИЛЬНЫЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»



Принята на заседании
педагогического совета
« 01 » июня 2022 г.
Протокол № 3

«Утверждаю»
Директор МОГАУ ДО
«Детско-юношеский центр «Юность»
Ю. А. Малькова
« 01 » июня 2022 г.
Приказ № 85-0 от « 01 » июня 2022 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Разработка VR/AR-приложений (продвинутые навыки)»**

Уровень программы: *базовый*

Срок реализации программы: *72 часа (2 года – по 36 часов каждый год)*

Возрастная категория: *от 11 до 18 лет*

Состав группы: *до 15 чел.*

Форма обучения: *очная + дистанционная*

Вид программы: *модифицированная*

Программа реализуется на *бюджетной основе*

ID -номер программы в Навигаторе:

Автор-составитель:
Вериго Александр Вадимович,
педагог дополнительного
образования

Магадан, 2022

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Разработка VR/AR-приложений (продвинутые навыки)» 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. № 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 VR/AR приложений (продвинутые навыки)» 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 VR/AR приложений (продвинутые навыки)» имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы: общекультурный.

Актуальность программы

Знания и умения, полученные школьниками на систематических занятиях по конструкторско-технологической деятельности и моделированию, позволят сформировать учебно-познавательные и информационные компетенции, необходимые для профессионально ориентированного специалиста в области виртуальной и дополненной реальности.

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 обусловлена тем, что образовательная программа интегрирует в себе достижения сразу нескольких традиционных направлений. В процессе программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Использование дополненной и виртуальной реальности повышает мотивацию учащихся к обучению. При этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусства и истории до математики и естественных наук.

Педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Разработка VR/AR приложений (продвинутые навыки)» определяется ее целостностью и непрерывностью в течение всего процесса обучения, и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. Изучение программы предполагает глубокое и целостное освоение обучающимися содержания учебного материала по предмету «Информатика» и способствуют получению ими новых современных компетенций в области информационных технологий.

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.

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: по желанию обучающихся.

Цель программы: вовлечение обучающихся в проектно-исследовательскую деятельность в области проектирования и конструирования виртуальной и дополнительной реальности через стимулирование интереса к информационным технологиям и формирование навыков посредством кейсовой системы обучения. Ориентирование на выбор будущей профессии связанной с AR/VR технологиями и их разработкой.

Задачи:

обучающие:

- формирование у учащихся умений и навыков по программированию, моделированию и проектированию;

- развитие конструкторского мышления;
- отработка умения съемки, монтирования и обработки видео 360 градусов;
- систематизация ранее полученных знаний в области виртуальной и дополненной реальности;
- формирование продвинутых навыков разработки приложения в области виртуальной и дополненной реальности для самостоятельного решения поставленных задач;
- формирование продвинутых навыков 3D-моделирования, программирования;

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 hard-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 работать в приложениях виртуальной реальности;
- навыки дизайн-аналитики объектов виртуальной реальности;
- умение анализировать процессы взаимодействия пользователя с виртуальной средой;
- умение выявлять и фиксировать проблемные стороны существования человека в предметной среде, находить пути решения;
- навыки дизайн-проектирования и адаптировать к текущим условиям;
- умение формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- знание и умение пользоваться различными методами генерирования идей;
- продвинутые навыки работы с графическими редакторами;
- углублённые навыки прототипирования и моделирования;
- продвинутое знание пользовательского интерфейса профильного ПО, объектов инструментария;
- умение создания собственных материалов, текстур, панорамы визуального присутствия в 3D графических редакторах;
- умение самостоятельно разрабатывать и 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 приобретут продвинутые навыки работы в профильном программном обеспечении по работе с виртуальной и дополненной реальностью. Создадут собственные приложения и устройства виртуальной и дополненной реальности. В рамках программы выберут проектное направление, научатся ставить задачи, исследовать проблематику, планировать ведение проекта и грамотно распределять роли внутри команды.

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 разработают собственные 3D-модели для печати с помощью экспорта данных.

Обучающиеся продолжают совершенствовать навыки подготовки презентации, 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

модуля первого года обучения по дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе «Разработка VR/AR приложений (продвинутые навыки)» (36 часов)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности.	1	1	2	Опрос
2.	3D моделированию, прототипирование. Выбор существующих платформ для проектирования.		4	4	Наблюдение
3.	Разработка 3D моделей и сцен для виртуальной реальности.	1	5	6	Наблюдение, презентация

					результатов работы
4.	Создание объектов для взаимодействия в виртуальной реальности. Физические объекты.		6	6	Опрос
5.	Создание панорам и панорамных видео.		4	4	Опрос
6.	Использование панорам как сцен для виртуальной реальности.		2	2	Опрос, рефлексия
7.	Самостоятельное создания VR устройств. Конструктивные особенности шлемов VR. Площадка Google Cardboard.	2	4	6	Опрос, наблюдение
8.	Подготовка итогового проекта: создание и распечатка чертежа будущего шлема.		4	4	Тестирование продукта
Итого				2	
9.	Защита проектов: презентация идеи, демонстрация функционала приложений, ответы на вопросы.	1	1	2	Презентация продукта, анализ, рефлексия
Итого		5	31	36	

Содержание программы (первый год обучения)

Введение (2 часа).

Введение в образовательную программу, техника безопасности.

3D-моделирование, прототипирование. Выбор существующих платформ для проектирования (4 часа).

Выбор существующих платформ для проектирования. Обзор платформ Unity, Unreal Engine и Blender. Проектирования, разработка 3D-объектов. Поэтапная демонстрация создания.

Разработка 3D-моделей и сцен для виртуальной реальности (6 часов). Самостоятельная работа по созданию сцен и объектов для неё. Создание локаций для применения в виртуальной реальности. Тестирование сцены в VR очках.

Создание объектов для взаимодействия в виртуальной реальности. Физические объекты (6 часов).

Создание объектов для взаимодействия в виртуальной реальности. Создание объектов с физическими свойствами для виртуальной среды. Тестирование объектов.

Создание панорам и панорамных видео (4 часа).

Принципы создания панорамных фотографий и видео. Технологии создания. Принципы работы панорамных видео. Обработка и редактирование панорамного видео.

Использование панорам как сцен для виртуальной реальности (2 часа).

Перенос панорамных фотографий для использования в приложениях виртуальной реальности. Создание сцены на основе панорамы.

Самостоятельное создания VR устройств. Конструктивные особенности шлемов VR. Площадка Google Cardboard (6 часов).

Описание конструктивных особенностей шлемов VR. Виды шлемов. Выявление закономерностей при рассмотрении различных вариаций шлемов. Обзор площадки Google Cardboard как основы для проектирования собственных шлемов.

Подготовка итогового проекта (4 часа): создание и распечатка чертежа будущего шлема. Начало создания собственной разработки в виде итогового проекта. Ученики создают чертеж и распечатывают его с помощью Google Cardboard.

Итоги (2 часа).

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

Учебно-тематический план

модуля второго года обучения по дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе «Разработка VR/AR приложений (продвинутые навыки)» (36 часов)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности.	1	1	2	Опрос
2.	AR-технологии. Решаемые задачи.	1	3	4	Опрос
5.	Проектирование собственных приложений. Обсуждение принципов реализации.	1	3	4	Наблюдение, презентация результатов работы
6.	Проектирование в AR. Создание приложений.	2	4	6	Опрос
7.	Программная разработка	1	8	9	Опрос
8.	Планирование разработки программного продукта для итогового проекта.		2	2	Опрос

9.	Подготовка итогового проекта	1	3	4	Опрос, рефлексия
10.	Итоговый проект		2	2	Опрос, наблюдение
Итоги				2	
13.	Защита проектов: презентация идеи, демонстрация функционала приложений, ответы на вопросы.	1	2	2	Презентация продукта, анализ, рефлексия
Итого		8	28	36	

Содержание программы (второй год обучения)

Введение (2 часа).

Знакомство. Введение в образовательную программу, техника безопасности.

AR-технологии (4 часа).

Обзор новых и существующих AR-приложений.

Выбор редакторов 3D графики 3ds Max, Maya, Blender для разработки AR объектов. Применение возможностей инструментов дополненной реальности Vuforia в редакторе Unity для реализации поставленных задач.

Проектирование собственных приложений. Обсуждение принципов реализации (4 часа).

Обсуждение принципов реализации. Обсуждение с учениками возможностей создания собственных приложений и актуальности их создания. Поиск решения для самостоятельных разработок и решения выбранной проблематики.

Проектирование в AR. Создание приложений (6 часов).

Создание моделей в ранее изученных редакторах 3D графических редакторах. Создание мобильных приложений с функциями дополненной реальности.

Программная разработка (9 часов). Обзор рынка программных продуктов в сфере VR и AR. Обсуждение возможностей создания собственных продуктов, актуальности и востребованности. Уточнение его функционального наполнения и средств создания. Разработка программы.

Планирование разработки программного продукта для итогового проекта (2 часа). Шаги и цели. Постановка цели для реализации программы. Выявление необходимых шагов. Распределение задач в команде.

Подготовка итогового проекта (4 часа): разработка-VR/AR программного продукта, написание кода С#, общая компиляция распределённых задач, тестируют их на наличие дефектов. Подготовка к итоговой сдаче.

Итоговый проект (2 часа).

Подготовка итогового проекта: демонстрация и защита. Завершение работы над программным продуктом. Демонстрация его работы.

Итоги (2 часа).

Защита проектов: презентация разработанного приложения, актуальность и востребованность. 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 «Разработка VR/AR приложений (продвинутые навыки)» – согласно инфраструктурному листу по направлению «Дополненная и виртуальная реальность», 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. Афанасьев, В. О. Развитие модели формирования бинокулярного изображения виртуальной 3D-среды [Текст] / В. О. Афанасьев // Программные продукты и системы. – 2004. – №4. – С. 25–30.
2. Миловская, О. С. 3DS Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры [Текст] / О. С. Миловская. – СПб. : Питер, 2016. – 368 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 [Текст] / А. А. Прахов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2016. – 400 с.
5. Линовес, Дж. Виртуальная реальность в Unity / пер. с англ. Рагимов Р. Н. М. : ДМК Пресс, 2016. – 316 с.
6. Альтшуллер, Г. С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. – Петрозаводск : Скандинавия, 2003. – 189 с.

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

№	Критерий	Показатель	Балл
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.