

Государственное профессиональное образовательное учреждение
Ярославской области
Ярославский градостроительный колледж

СОГЛАСОВАНО:
 учебно-методической комиссией
 детский технопарк «Кванториум»
 Протокол № 8
 от «27» мая 2025 г.



УТВЕРЖДАЮ:
 Директор колледжа
 М.П. 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
«ВИРТУАЛЬНАЯ И ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ»

Введено в действие с 1 сентября 2025 г.

Номер экземпляра: _____	Возраст обучающихся: 10-11 лет
	Срок реализации: 30 недель
Место хранения: _____	Направленность: техническая
	Объем часов: 60 часов

г. Ярославль, 2025 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ВИРТУАЛЬНАЯ И ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ»**

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

Автор разработки:

Васанов Андрей Алексеевич – педагог дополнительного образования,

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

Иванова Елена Валериевна – методист структурного подразделения – детский
технопарк «Кванториум»,

Погосова Юлия Владимировна – методист структурного подразделения - детский
технопарк «Кванториум».

Реестр рассылки

№ учтенного экземпляра	Подразделение	Количество копий
1.	Структурное подразделение детский технопарк «Кванториум»	1
2.	Педагог дополнительного образования	1

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
1. Пояснительная записка	
1.1 Нормативно-правовые основы разработки программы	4
1.2 Направленность программы	5
1.3 Цель и задачи программы	5
1.4 Актуальность, новизна и значимость программы	6
1.5 Отличительные особенности программы	6
1.6 Категория обучающихся	6
1.7 Условия и сроки реализации программы	7
1.8 Примерный календарный учебный график	7
1.9 Планируемые результаты и способы отслеживания образовательных результатов	7
2. Учебно-тематический план	9
3. Содержание программы	10
4. Организационно-педагогические условия реализации программы	
4.1 Методическое обеспечение программы	14
4.2 Материально-техническое обеспечение программы	16
4.3 Кадровое обеспечение программы	17
4.4 Организация воспитательной работы и реализация мероприятий	17
5. Список литературы и иных источников	19
6. Приложения	21

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Виртуальная и дополненная реальность» (далее - программа) разработана с учетом:

- Федерального закона от 29.12.12 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 31.03.2022г. № 678-р «О Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 364820 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановления правительства ЯО от 17.07.2018 № 527-п (в редакции постановления Правительства области от 24.10.2024 N 1081-п) об утверждении Концепции персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области;
- Приказа департамента образования ЯО от 21.12.2022 № 01-05/1228 «Об утверждении программы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;
- Устава государственного профессионального образовательного учреждения Ярославской области Ярославского градостроительного колледжа;
- Положения о реализации дополнительных общеобразовательных программ в ГПОУ ЯО Ярославском градостроительном колледже;
- Рабочей программы воспитания детского технопарка «Кванториум» на 2025–2026 учебный год.

1.2. Направленность программы

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

1.3. Цель и задачи программы

Цель - формирование у обучающихся интереса и умений в области конструирования виртуальной и дополнительной реальности.

Задачи

Обучения:

- сформировать представление в области виртуальной и дополненной реальности;
- сформировать навыки работы с визуальной информацией;
- обучить работе с высокотехнологичными устройствами;
- обучить базовым умениям в области виртуальной и дополненной реальности;
- обучить технологиям 3D-моделирования.

Развития:

- сформировать интерес к техническим наукам, к технологиям виртуальной и дополненной реальности;
- способствовать развитию у обучающихся памяти, внимания, наблюдательности, логического и аналитического мышления;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности.

Воспитания:

- воспитывать уважение к интеллектуальному и физическому труду;
- выявлять и повышать готовность к участию в соревнованиях разного уровня;
- развивать чувство патриотизма, уважения к закону и правопорядку, формировать активную гражданскую позицию, основанную на традиционных духовных и нравственных ценностях российского общества;
- создать условия для вовлечения в воспитательный процесс участников образовательных отношений на принципах сотрудничества и взаимоуважения.

1.4. Актуальность, новизна и значимость программы

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.

Программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» и реализуется на новом образовательном подходе: погружение обучающихся в проектную, исследовательскую и соревновательную деятельности.

Знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для саморазвития личности, формирования познавательного интереса у обучающихся к сфере виртуальной и дополненной реальности.

1.5. Отличительные особенности программ

Отличительными особенностями программы является применение современных педагогических технологий таких как кейс-методы, геймификация и пр., которые наряду с возможностью использования передового высокотехнологичного оборудования, позволяют не только эффективно изучать теорию, но погружаться в создание различные виртуальных объектов и систем на практике.

1.6. Категория обучающихся

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 10 до 11 лет (3-6 классы). К занятиям допускаются дети без специального отбора. Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

1.7. Условия и сроки реализации программы

Наполняемость группы не менее 8 и не более 14 человек.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа (по 35 минут) с 10 минутным перерывом. Объем учебной нагрузки в год – 60 часов, в неделю – 2 часа. Продолжительность учебного года – 30 недель. Занятия проводятся в кабинете VR/AR – квантума, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Форма обучения – очная. Форма занятий - групповая, по подгруппам, в парах, индивидуальная. Форма аттестации – промежуточная, с применением различных видов контроля.

1.8. Примерный календарный учебный график

В Приложении 1 представлен календарный учебный график для заполнения педагогами дополнительного образования.

1.9. Планируемые результаты и способы отслеживания образовательных результатов

Планируемые результаты освоения программы включают:

Обучающийся будет знать:

- правила использования оборудования для работы с виртуальной и дополненной реальностью;
- устройство компьютера;
- основные сферы применения технологий виртуальной и дополненной реальности;
- устройство и принципы работы очков виртуальной реальности;

Обучающийся будет уметь:

- работать с компьютером;
- работать в трехмерных редакторах компьютерной графики;
- работать в команде;
- самостоятельно работать с VR/AR-оборудованием;

Обучающийся будет осознавать:

- особенности патриотической, гражданской позиции в жизни;
- возможности участия семьи и наставников в мероприятиях Кванториума;
- ценность информации и ее обработки, передачи и хранения;

	<i>ДООП Детского технопарка «Кванториум»</i>	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП- 01.06.07 Стр. 8 из 27
---	--	--

- важность взаимодействия команды в реализации проекта;
- готовность к соревновательной деятельности и продолжению обучения.

Способы отслеживания результатов освоения программы обучающимися:

- промежуточная аттестация по окончанию модуля;
- итоговые задания по окончанию темы;
- педагогическое наблюдение в ходе занятий.

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

№ пп	Раздел и темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1	1	2	
1.1	Вводное занятие	1	1		Опрос
2	Персональный компьютер	2	2	4	
2.1	Устройство ПК	2	-		
2.2	Правила пользования	-	2		Устный опрос
3	Введение в VR/AR направление	3	1	4	
3.1	Определение VR/AR технологий, их применение, примеры	2	-		
3.2	VR/AR оборудование	1	1		Опрос
4	Основы работы в среде MagicaVoxel	2	6	8	
4.1	Воксельная графика, её применение	1	3		
4.2	Рендер, материалы, движки графики	1	3		Практическая работа
5	Трёхмерное моделирование в редакторе Blockbench	4	14	18	
5.1	Трёхмерное пространство, оси X, Y, Z	2	4		Опрос
5.2	Основы покадровой анимации	2	10		Практическая работа
6	Трёхмерное моделирование в редакторе Blender	6	18	24	
6.1	Малополигональная графика	2	6		
6.2	Этапы создания полигональной 3D-модели	4	12		Практическая работа Презентация кейса
ИТОГО:		18	42	60	

3. Содержание программы

Раздел 1. Вводное занятие

Тема 1.1 Вводное занятие

Теория

Обзор программы и форм контроля;

Инструктаж по технике безопасности при работе на ПК и оборудовании;

Противопожарная безопасность;

Знакомство с Кванториумом.

Практика

Опрос по технике безопасности, правилам противопожарной безопасности;

Назначение ответственных (дежурных) за безопасность в квантуме;

Игры на знакомство и командообразование;

Экскурсия по Кванториуму.

Форма контроля

Опрос.

Раздел 2. Персональный компьютер

Тема 2.1. Устройство ПК

Теория:

Структура и состав ПК;

Основные устройства ПК.

Тема 2.2. Правила пользования

Практика

Отработка основных действий при работе, команд и приложений

Форма контроля

Устный опрос.

Раздел 3. Введение в VR/AR-направление

Тема 3.1. Определение VR/AR технологий, их применение, примеры

Теория

Понятие виртуальной, дополненной и смешанной реальности;

Примеры виртуальной, дополненной и смешанной реальности;

Обзор проектов в сфере VR/AR и методов их создания.

Тема 3.2. VR/AR оборудование

Теория

Обзор оборудования для работы с виртуальной и дополненной реальностью;

Отличия VR-оборудования;

Знакомство с конструкцией и принципами работы очков виртуальной реальностью.

Практика

Обсуждение существующих VR/AR-приложений;

Размышление над будущим индустрии, сферы и примеры применения технологий;

Правила обращения с шлемом/очками VR/AR;

Настройка, калибровка оборудования. Запуск и работа с тестовыми приложениями (Oculus, HTC, Dell).

Форма контроля

Опрос.

Раздел 4. Основы работы в среде MagicaVoxel

Тема 4.1. Воксельная графика, её применение

Теория

введение в теорию воксельной графики;

обзор ПО для работы с воксельной графикой;

Практика

обзор интерфейса и основных инструментов редактора MagicaVoxel;

обсуждение воксельной графики и сфер ее применения;

работа в редакторе MagicaVoxel.

Тема 4.2. Рендер, материалы, движки графики

Теория

виды движков графики

материалы

свет

Практика

Настройка рендера;

Изучение заданных видеоуроков по теме;

Самостоятельное создание отдельных объектов и сцен в MagicaVoxel.

Форма контроля

Практическая работа.

Раздел 5. Трехмерное моделирование в редакторе Blockbench

Тема 5.1. Трехмерное пространство, оси X, Y, Z

Теория

Декартова система координат;

Введение в теорию трехмерной графики.

Практика

Обзор интерфейса Blockbench;

Создание модели, используя оси X, Y, Z;

Обсуждение отличий Blockbench от MagicaVoxel.

Форма контроля

Опрос.

Воспитательное мероприятие: создание 3D модели, посвященной дню науки

Тема 5.2. Основы покадровой анимации

Теория

Понятие покадровой анимации;

Основы покадровой анимации с использованием воксельной графики;

Обзор применения анимации.

Практика

Анимация созданной модели;

Создание видео с применением анимации.

Форма контроля

Практическая работа.

Раздел 6. Трехмерное моделирование в редакторе Blender

Тема 6.1. Малополигональная графика

Теория

Особенности создания полигональной графики;

Стили графики 3D-моделей, их различия, условия применения;

Примеры применения различных стилей;

Обзор ПО для работы с 3D-графикой (Blender, 3Ds Max, Maya, Cinema4D, ZBrush и пр.).

Практика

обсуждение видов 3D-графики и способов их создания

Обзор интерфейса и основных инструментов редактора Blender;

Горячие клавиши;

Применение основных команд для создания малополигональной модели.

Воспитательное мероприятие: виртуальный тур по «Музею боевой славы» города Ярославля

Тема 6.2. Этапы создания полигональной 3D-модели

Теория

Моделирование;

Текстурирование;

Рендеринг;

Особенности настройка рендера в движках Cycles и Eevee.

Практика

Полигональное моделирование в трехмерном редакторе Blender;

Работа с основными инструментами, настройка света и камеры, получение рендера;

Текстурирование различными способами;

Подключение очков виртуальной реальности к интерфейсу Blender.

Форма контроля

Практическая работа.

Презентация кейса.

4. Организационно-педагогические условия

4.1. Методическое обеспечение программы

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

Формы занятий: комбинированные, 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 кейса.

Оценка результатов итогового задания и презентации кейсов производится по трём уровням:

- «высокая»: задание / кейс носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки;
- «средняя»: обучающийся выполнил основные цели задания \ кейса, но имеют место недоработки или отклонения по срокам;

- «низкая»: задание / кейс не закончен, большинство целей не достигнуты.

Оценка образовательных результатов проводится в формах контрольного задания, опроса, участия в соревнованиях, турнирах, конкурсах.

Мониторинг образовательных результатов

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

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

Критерий «Надежность знаний и умений» предусматривает определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся, текущий контроль в течение занятий модуля, итоговый контроль. Входной контроль осуществляется на первых занятиях с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся. Текущий контроль проводится с помощью различных форм, предусмотренных кейсами или дисциплинами. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Итоговый контроль проводится в конце каждого модуля. 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; индивидуальное или групповое решение кейсов; 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.

Критерий «Готовность к продолжению обучения в Кванториуме» предполагает сформированность установки на продолжение образования в Кванториуме по иным модулям разного уровня сложности.

Среди инструментов оценки образовательных результатов применяются:

- контрольные задания по окончанию кейса или темы;
- педагогическое наблюдение в ходе занятий.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

В состав перечня оборудования VR/AR - квантума входит:

Профильное оборудование:

1. Шлем VR профессиональный, HTC Vive Pro;
2. Шлемы VR полупрофессиональные, Oculus Rift;
3. Шлемы VR любительские, Dell, Asus Windows Mixed Reality;
4. Контроллеры для шлемов, Leap Motion;
5. Контроллер виртуальной реальности перчатки, Captoglove;
6. Система позиционного трекинга, HTC Vive Tracking, Intel RealSense D435;
7. Очки виртуальной реальности, Samsung Gear VR;
8. Очки виртуальной реальности, Homido V2;
9. Очки дополненной реальности, Epson Moverio BT-35e, BT-350;
10. Очки смешанной реальности, Microsoft Hololens;

Дополнительное оборудование:

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

Компьютерное и презентационное оборудование, программное обеспечение:

1. Графическая станция высокопроизводительная с предустановленной ОС, офисным ПО, программами для всех шлемов виртуальной реальности;
2. Ноутбук с вычислительной мощностью стационарной рабочей станции;

3. Монитор ViewSonic VA2710-mh 27";
4. Наушники Sennheiser HD 205;
5. Акустическая система 5.1;
6. Мышь;
7. Клавиатура;
8. Программное обеспечение виртуальной реальности VR Concept;
9. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): 3ds Max, Blender, Unity, EV Studio (EV Toolbox), Pano2VR, пакет программ от Adobe;
10. Интерактивная панель;
11. МФУ формата А3.

Перечень программного обеспечения указан в Приложении 2.

4.3. Кадровое обеспечение программы

Программу реализуют педагоги дополнительного образования по направлению «Виртуальная и дополненная реальность».

4.4. Организация воспитательной работы и реализация мероприятий

Задачи воспитания определены с учетом интеллектуально-когнитивной, эмоционально-оценочной, деятельностно-практической составляющих развития личности:

- усвоение знаний, норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие позитивных личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- приобретение социально значимых знаний, формирование отношения к традиционным базовым российским ценностям.

На занятиях применяются следующие методы воспитания:

- убеждения;
- стимулирования;
- мотивации;
- организации деятельности и общения;
- контроля и самоконтроля.

Профориентационные методы и формы:

- профессиональное просвещение;

- беседы;
- игры, викторины;
- просмотр видеосюжетов;
- экскурсии на предприятия.

Мероприятия, указанные в календарном плане по воспитательной работе, проводятся педагогом дополнительного образования в рамках учебных занятий по данной программе.

Педагоги-организаторы проводят мероприятия согласно годовому плану по воспитательной работе со всеми обучающимися детского технопарка «Кванториум».

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№п/п	Наименование мероприятия	Срок проведения	Ответственный
Профессионально-ориентирующее воспитание			
1	День инженера	Октябрь	Педагоги- организаторы
Социализация и духовно-нравственное воспитание			
2	День рождения Кванториума	Ноябрь	Педагоги- организаторы
3	День науки	Февраль	Педагоги дополнительного образования
4	Квиз, посвящённый дню космонавтики «Просто Космос»	Апрель	Педагоги- организаторы
5	«КвантКонцерт»	Май	Педагоги- организаторы
Гражданско-патриотическое и правовое воспитание			
6	Виртуальный тур по «Музею боевой славы» города Ярославля.	Апрель	Педагоги дополнительного образования
7	Областной дистанционный конкурс «Цифровая открытка ко дню Победы»	Апрель-Май	Педагоги- организаторы

5. Список литературы и иных источников

1. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. — Петрозаводск: Скандинавия, 2003. — 189 с.
2. Альтшуллер Г.С., Вёрткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности — Минск, «Беларусь», 1994 г., 479 с.
3. Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода. — Вильямс, 2017. — 224 с.
4. Вернон В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное. — Вильямс, 2017. — 160 с.
5. Гантерот К. Оптимизация программ на C++. Проверенные методы повышения производительности. — Вильямс, 2017. — 400 с.
6. Клеон О. Кради как художник. 10 уроков творческого самовыражения. — Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 176 с.
7. Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. — ДМК-Пресс, 2014. — 274 с.
8. Лидтка Ж., Огилви Т. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. — Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 240 с.
9. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 316 с.
10. Миловская О.С. 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. — Питер, 2016. — 368 с.
11. Мэрдок К. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. — М.: «Диалектика», 2013. — 816 с.
12. Паттон Д. Пользовательские истории. Искусство гибкой разработки ПО. — Питер, 2016. — 288 с.
13. Петелин А.Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 370 с.
14. Потапов А.С. Малашин Р.О. Системы компьютерного зрения: Учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму. — СПб: НИУ ИТМО, 2012. — 41 с.
15. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
16. Страуструп Б. Язык программирования C++. Бином. Лаборатория знаний, 2015 — 1136 с.

17. Страуструп Б. Язык программирования C++. Стандарт C++11. Краткий курс. Бином. Лаборатория знаний, 2017 — 176 с.
18. Тимофеев С.М. 3ds Max 2014. БХВ — Петербург, 2014. — 512 с.
19. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. — Питер, 2016. —240 с.
20. Чехлов Д.А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 696 с.
21. Шапиро Л. Стокман Дж. Компьютерное зрение. — Бином. Лаборатория знаний, 2013—752 с.
22. Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу. — Питер, 2015. — 208 с.

Интернет ресурсы:

1. <http://au.autodesk.com/au-online/overview> Обучающие материалы по всем продуктам Autodesk
2. <http://www.unity3d.ru/index.php/video/41> Видеоуроки на русском
3. <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.
4. <http://elevr.com/blog/> Экспериментально-просветительский блог группы исследователей, работающих с иммерсивными медиа в целом и дополненной и виртуальной реальностью в частности
5. <https://www.mettle.com/blog/> Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео
6. <http://making360.com/book/> Бесплатное руководство в PDF из 2 разделов и 57 частей, в которых описываются проблемы съёмки, сшивания и их решения.
7. <https://www.udemy.com/cinematic-vr-crash-course-producevirtualreality-films/> Бесплатный курс из 13 уроков общей продолжительностью полтора часа
8. <https://www.jauntvr.com/creators/> Бесплатное руководство по съёмке и продакшну видео для шлемов виртуальной реальности.

**Календарный учебный график
на 2025-2026 уч.год**

Квантум
 Программа
 Объем по учебно-тематическому плану **ч**
 Педагог

Группы
 Дата начала занятий
 Модуль

Вид учебной деятельности / период	1 полугодие				2 полугодие					
	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)
Аудиторные занятия										
Очные занятия с применением дистанционных технологий										
Заочные занятия с применением дистанционных технологий										
Самостоятельная работа обучающегося										
Контроль входной/промежуточный/итоговый										
Промежуточная аттестация										

Подпись

Перечень программного обеспечения

1. Blender
2. EV Studio
3. MagicaVoxel
4. Pano2VR
5. Unity
6. Unreal Engine 4
7. Unreal Engine 5
8. Varwin Education
9. Blockbench

Контрольно-измерительные материалы VR/AR-квантум

1. Входной контроль:

Лист наблюдения

№	Критерии	Комментарии
1	Знание базовых функций компьютера;	
2	Умение пользоваться компьютером;	
3	Знание интерфейса рабочих программ;	
4	Способность быстро освоить интерфейс;	
5	Умение надевать VR шлем, умение использовать контролеры;	
6	Интерес к выполняемой работе.	

2. Промежуточный контроль:

Тест «Виртуальная и дополненная реальность»

1. В какой технологии выполнена игра Pokemon Go?

1. Смешанная реальность
2. Виртуальная реальность
3. Дополненная реальность
4. Расширенная реальность

2. Кто является "отцом" виртуальной реальности?

1. Билл Гейтс
2. Стив Джобс
3. Айван Сазерленд
4. Мортон Хейлиг

3. В какой отрасли начали активнее всего развиваться технологии AR / VR?

1. Туризм
2. Торговля
3. Военная сфера
4. Образование

4. Как называется технология погружения в цифровую среду с целью обмануть органы чувств?

1. IT

	ДООП Детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП- 01.06.07 Стр. 24 из 27
---	---------------------------------------	---

2. WEB
3. AR
4. VR

5. Можно ли применять виртуальную реальность для лечения заболеваний?

1. Да;
2. Нет.

6. К какой проблеме относится сложность реализации в виртуальном мире передачи тактильных ощущений?

1. Технологической;
2. Экономической;
3. Аппаратной;
4. Программно-методической.

7. Одна из главных проблем виртуальной реальности:

1. Запотевание шлема;
2. Вред для глаз;
3. Чувство укачивания.

8. Назовите основную идею дополненной реальности.

1. Возможность быстро получить нужную информацию о реальном мире;
2. Возможность показать виртуальные объекты в реальном мире;
3. Погружает человека в цифровую среду окружающего мира.

9. Какие технические средства нужны для погружения в виртуальную реальность?

1. Компьютер;
2. Шлем;
3. Контроллеры;
4. Приложения виртуальной реальности.

10. Что такое Unity и для чего он используется?

1. Программа для редактирования текстовых документов;
2. Движок для разработки игр и интерактивного контента;

	ДООП Детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП- 01.06.07 Стр. 25 из 27
---	---------------------------------------	---

3. Программное обеспечение для создания и редактирования PDF-документов;
4. Утилита для управления файлами на компьютере.

За каждый правильный ответ на один из предложенных вопросов обучающийся получает 1 (один) балл.

Критерии оценки освоения вводного модуля обучающимся:

Высокий уровень – от 8 до 10 баллов;

Средний уровень – от 5 до 7 баллов;

Низкий уровень - ниже 5 баллов.

Тест по MagicaVoxel и Blockbench

Вопрос 1. Что такое воксельная графика?

- A. Графика, основанная на изображении пикселей на плоскости
- B. Метод отображения объемных изображений посредством кубиков-вокселей
- C. Тип двухмерной векторной графики
- D. Алгоритм сглаживания краёв фигур

Вопрос 2. Что означает термин Voxel в MagicaVoxel?

- A. Одна точка в двумерном пространстве
- B. Минимальная единица измерения длины
- C. Цветовая палитра
- D. Кубик, используемый для построения объёмных форм

Вопрос 3. Какая программа поддерживает экспорт в популярный игровой движок Unity?

- A. Only MagicaVoxel
- B. Только Blockbench
- C. Обе программы поддерживают этот функционал
- D. Ни одна из программ не поддерживает экспорт в Unity

Вопрос 4. Как называется процесс преобразования трёхмерной модели в готовое изображение или анимацию?

- A. Рендеринг
- B. Растеризация
- C. Анимация

D. Компиляция

Вопрос 5. Какой термин обозначает одну позицию объекта в покадровой анимации?

A. Layer

B. Frame

C. Scene

D. Render

Вопрос 6. Что происходит при создании ключевой точки (keyframe)?

A. Программа автоматически генерирует промежуточные кадры

B. Программист пишет код для перехода между кадрами

C. Модель становится статичной и неподвижной

D. Фиксируются позиции объектов на временной шкале

Вопрос 7. Сколько осей координат в трёхмерном пространстве?

A. Две

B. Три

C. Четыре

D. Одну

Вопрос 8. Как называются три главные оси координат в трёхмерном пространстве?

A. X, Y, T

B. A, B, C

C. X, Y, Z

D. Alpha, Beta, Gamma

Вопрос 9. Какая команда предназначена для поворота выделенных вокселей вокруг одной из осей в Blockbench?

A. Rotate

B. Flip

C. Mirror

D. Duplicate

	ДООП Детского технопарка «Кванториум»	Идентификационный номер – ДСМК 2.10 ДООП- 01.06.07 Стр. 27 из 27
---	---------------------------------------	---

Вопрос 10. Какая клавиша служит для быстрого сохранения изменений в обеих программах?

- A. Ctrl+S
- B. Ctrl+P
- C. Ctrl+R
- D. Ctrl+D

3. Итоговый контроль

1. Какое определение можно дать понятиям виртуальной, дополненной и смешанной реальности?
2. Какие технические средства нужны для погружения в виртуальную и дополненную реальность?
3. При помощи каких датчиков отслеживается движение головы в очках\шлемах виртуальной реальности?
4. Какие программные средства позволяют создавать VR-проекты?
5. Можно ли применять виртуальную реальность для лечения заболеваний?
6. В чем сходства и различия устройств виртуальной и дополненной реальности?
7. По каким критериям вы бы классифицировали VR-приложения? (минимум 3) Приведите примеры к своей классификации.
8. Какие виды компьютерной графики вы знаете?
9. Что такое векторная и растровая графика? Назовите их плюсы и минусы.
10. Что такое полигональная графика?
11. Чем отличаются низкополигональные (low poly) и высокополигональные (high poly) модели ? В чем их плюсы и минусы?
12. Что такое воксельная графика?
13. Создайте трехмерную модель на заданную тему, используя воксели.
14. Создайте низкополигональную трехмерную модель в Blender на свободную тему.
15. Что такое Unity и для чего он используется?

За каждый правильный ответ на один из предложенных вопросов обучающийся получает 1 (один) балл.

Критерии оценки освоения вводного модуля обучающимся:

Высокий уровень – от 11 до 15 баллов;

Средний уровень – от 6 до 10 баллов;

Низкий уровень - ниже 5 баллов.