

**Государственное профессиональное образовательное учреждение
Ярославской области
Ярославский градостроительный колледж**

СОГЛАСОВАНО:
учебно-методической комиссией
детского технопарка Кванториум
Протокол № 1
от «30» августа 2023г.



ПТВЕРЖДАЮ:
Директор колледжа
Иванова М.Л.
«30» августа 2023г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

«Виртуальная и дополненная реальность»

Введено в действие с 04 сентября 2023г.

Номер экземпляра: _____	Возраст обучающихся: 15-17 лет
	Срок реализации: 17 недель
	Направленность: техническая
	Объём часов: 34 часа
Место хранения: _____	

г. Ярославль, 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Виртуальная и дополненная реальность»

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

Автор разработки:

Шевцов Юрий Евгеньевич – педагог дополнительного образования,

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

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

Митрошина 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
Размещено	Сайт колледжа/ Дополнительное образование/Кванториум Портал ПФДО	

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Пояснительная записка	4
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	7
1.7 Условия и сроки реализации программы	7
1.8 Примерный календарный учебный график	7
1.9 Планируемые результаты программы	8
2. Учебно-тематический план программы «Виртуальная реальность»	9
3. Содержание программы	10
4. Организационно-педагогические условия реализации программы	13
4.1 Методические обеспечение программы	13
4.2 Материально-техническое обеспечение программы	15
4.3 Кадровое обеспечение программы	16
5. Список литературы и иных источников	17
6. Приложения	19

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 г. № 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»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 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";
- Постановление правительства ЯО № 527-п 17.07.2018 (в редакции постановления Правительства области от 15.04.2022 г. № 285-п) Концепция 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 2023-2024 учебный год.

1.2. Направленность программы

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

1.3. Цели и задачи образовательной программы

Цель – формирование у обучающихся интереса и навыков работы в области проектирования и разработки виртуальной и дополненной реальности через практическое решение кейсовых задач.

Задачи:

Обучения:

- познакомить с основными понятиями виртуальной, дополненной и смешанной реальности, а также сферы их применения;
- сформировать представления о технических характеристиках оборудования для работы с виртуальной и дополненной реальностью;
- познакомить с основными понятиями и средствами создания компьютерной графики;
- обучить навыкам трехмерного моделирования на компьютере;
- познакомить со способами создания панорамной фото- и видеосъемки 360;
- познакомить со способами реализации проектной, исследовательской, поисковой деятельности;
- сформировать навыки работы с информацией;
- обучить методам генерации идей для решения творческих задач.

Развития:

- способствовать развитию у обучающихся памяти, внимания, наблюдательности, логического и аналитического мышления;
- создать комфортные условия, способствующие личностному и профессиональному самоопределению;
- развивать способность координированно работать в команде;
- сформировать умение объективно оценивать и презентовать результаты своей деятельности;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;

- развивать навык анализа, синтеза и интерпретирования полученной информации.

Воспитания:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- научить бережному отношению к материальным и духовным ценностям;
- формировать потребность в достижении качественного законченного результата;
- воспитывать ответственное отношение к труду, толерантность и уважительное отношения к окружающим;
- 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

Виртуальная и дополненная реальность является достаточно новой отраслью, темпы ее развития настолько динамичны, что уже сейчас обучение квалифицированных кадров по VR/AR стало одним из важнейших приоритетов в системе инновационного образования. Важно привлечь внимание молодого поколения к профессиям, связанным с VR/AR направлением в настоящее время.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» и реализуется на новом образовательном подходе: погружение обучающихся в проектной, исследовательской и соревновательной деятельности, путем развития у обучающихся как профессиональных навыков (hard skills), так и универсальных компетенций (soft skills), таких как работа в команде, навыки тайм-менеджмента, устной и письменной коммуникации, поиска информации и пр. Такой подход расширяет образовательный потенциал ребенка, а также становится инструментом для саморазвития личности, готовности к изобретательской деятельности, формирования способности к нестандартному мышлению и развитию творческого потенциала.

1.5 Отличительные особенности образовательной программы

Отличительными особенностями дополнительной общеразвивающей программы «Виртуальная и дополненная реальность» является применение современных

педагогических технологий таких как кейс-методы, датаскаутинг, геймификация и пр., которые наряду с возможностью использования передового высокотехнологичного оборудования, позволяют не только эффективно изучать теорию, но погружаться в создание различных виртуальных объектов и систем на практике.

1.6 Категория обучающихся:

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися средней школы «Провинциальный колледж» 15-17 лет (10 класс). К занятиям допускаются дети без специального отбора. 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 17 человек.

Форма обучения – очная, очно-заочная с использованием дистанционных технологий, ИКТ.

Режим занятий. При очной форме обучения: 1 раз в две недели по 2 академических часа (по 30-45 минут в зависимости от формы обучения и вида занятий) с 10-минутным перерывом. При использовании дистанционных технологий занятия по 2-3 часа (по 30 минут) в виде онлайн-конференции или перечня заданий в интернет-группе. При использовании очно-заочной формы обучения не менее трети объема аудиторных часов должно быть реализовано в очной форме, остальные - заочно и с применением дистанционных технологий.

Объем учебной нагрузки в год – 34 часа, в неделю – 2 часа. Продолжительность учебного года – 17 недель.

Занятия проводятся в кабинете VR/AR-квантума, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Форма занятий - групповая, по подгруппам, в парах.

Форма аттестации – промежуточная, с применением различных видов контроля.

1.8 Примерный календарный учебный график

График формируется после утверждения расписания.

1.9. Планируемые результаты и способы определения результативности образовательного процесса

Обучающийся будет знать:

- правила использования оборудования для работы с виртуальной и дополненной реальностью;
- основные сферы применения технологий виртуальной и дополненной реальности;
- принципы создания приложений виртуальной и дополненной реальности;
- устройство и принципы работы очков виртуальной реальности;
- основные сферы применения технологий панорамной фото- и видеосъемки 360.

Обучающийся будет уметь:

- работать в двух- и трехмерных редакторах компьютерной графики;
- работать в команде;
- оформлять и защищать результаты своей деятельности;
- применять методы генерации идей, критического и продуктивного мышления;
- самостоятельно работать с VR/AR-оборудованием;
- работать с веб-технологиями построения виртуальной реальности;
- применять механизмы и методы работы с проектами.

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

Способы отслеживания результатов освоения программы учащимися:

- промежуточная аттестация по окончании модуля;
- контрольные задания по окончании темы;
- педагогическое наблюдение в ходе занятий;
- участие в соревнованиях различного уровня.

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

№ пп	Раздел и темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводный раздел	1	1	2	Опрос
2	Введение в VR/AR направление	1	1	2	Опрос
3	Основы компьютерной графики	2	2	4	Практическая работа
4	Работа с веб-платформами для построения виртуальных пространств	3	3	6	Практическая работа
5	Основы работы в среде MagicaVoxel	2	2	4	Практическая работа
6	Трехмерное моделирование в редакторе Blender	3	3	6	Практическая работа
7	Веб-движок A-frame	3	3	6	Практическая работа
8	Работа над проектом – демо портфолио	2	2	4	Демонстрация проекта
	Итого	17	17	34	

3. Содержание образовательной программы

Тема 1. Вводный раздел

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.

Тема 2. Введение в VR/AR-направление

Теория

- понятие виртуальной, дополненной и смешанной реальности;
- введение в историю развития VR/AR-технологий;
- обзор оборудования для работы с виртуальной и дополненной реальностью;
- знакомство с конструкцией и принципами работы очков виртуальной реальностью;
- обзор проектов в сфере VR/AR и методов их создания.

Практика

- обсуждение существующих VR/AR-приложений, выявление их плюсов и минусов, размышление над будущим индустрии. Тестирование VR/AR-устройств, калибровка межзрачкового расстояния, настройка контроллеров. Запуск и работа с тестовыми приложениями (Oculus, HTC, Dell). Контрольный опрос.

Тема 3. Основы компьютерной графики

Теория

- введение в теорию компьютерной графики;
- разновидности и способы создания компьютерной графики;
- знакомство с оборудованием и ПО для работы с компьютерной графикой;
- применение компьютерной графики в сфере VR/AR.

Практика

- обсуждение видов компьютерной графики и способов их создания. Работа в векторных и растровых редакторах, в том числе с применением графического планшета.

Практическая работа по созданию собственного двухмерного изображения. Демонстрация своей разработки и обсуждение ее применения в сфере VR/AR.

Тема 4. Работа с веб-платформами для построения виртуальных пространств

Теория

- введение в метавселенные;
- обзор платформ для работы в онлайн-пространствах (метавселенных);

Практика

- обсуждение виртуальных пространств и сфер их применения. Работа в Spatial. Создание пространства из моделей сервиса sketchfab.

Тема 5. Основы работы в среде MagicaVoxel

Теория

- введение в теорию воксельной графики;
- обзор ПО для работы с воксельной графикой;
- обзор интерфейса и основных инструментов редактора MagicaVoxel;
- основы покадровой анимации с использованием воксельной графики.

Практика

- обсуждение воксельной графики и сфер ее применения. Работа в редакторе MagicaVoxel. Изучение заданных видеоуроков по теме. Самостоятельное создание отдельных объектов и сцен в MagicaVoxel. Создание простой анимации.

Тема 6. Трехмерное моделирование в редакторе Blender

Теория

- введение в теорию трехмерной графики;
- обзор ПО для работы с 3D-графикой (Blender, 3Ds Max, Maya, Cinema4D, ZBrush и пр.);
- этапы создания полигональной 3D-модели (моделирование, текстурирование, развертка, рендеринг и пр.);
- обзор интерфейса и основных инструментов редактора Blender;
- основы симуляции частиц;
- особенности настройка рендера в движках Cycles и Eevee;
- способы создания анимации.

Практика

• обсуждение видов 3D-графики и способов их создания. Полигональное моделирование в трехмерном редакторе Blender. Работа с основными инструментами, настройка света и камеры, получение рендера. Текстурирование и развертка. Основные инструменты и способы создания анимация. Создание/доработка модели методом скульптинга. Симуляция частиц. Подключение очков виртуальной реальности к интерфейсу Blender. Поиск обучающих материалов по теме, а также самостоятельное изучение заданных видеороликов на платформах YouTube, RuTube и др. Оптимизация графики. Решение кейсов по поиску специфичной информации.

Тема 7. Веб-движок A-frame

Теория:

- введение в 3D библиотеку three.js;
- обзор библиотеки a-frame;
- основы построения мира html разметкой.

Практика:

- построение виртуальной реальности на web технологиях a-frame.

Тема 8. Работа над проектом-демо портфолио

Теория:

- постановка целей и задач;
- обзор методов генерации идей;
- обзор инструментов для разработки презентационных материалов.

Практика:

- разработка собственного проекта на базе изученных технологий. Обсуждение методов генерации идей (moodboard, мозговой штурм и пр.). Подготовка к публичной демонстрации. Презентация своей разработки и обсуждение ее дальнейшего применения в сфере VR/AR.

4. Организационно-педагогические условия

4.1. Методическое обеспечение программы

Применяемое на занятиях учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, специализированную литературу, наборы технической документации к применяемому оборудованию, фото и видео материалы, интернет ресурсы и пр.

Особенности организации образовательного процесса: очно с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Методы обучения и воспитания:

Методы обучения: словесный, наглядный практический; иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный и др.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

Формы организации образовательного процесса:

- групповая;
- индивидуальная.

Формы организации учебного занятия:

Рассказ, беседа, диспут, презентация проектов, конкурс, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, открытое занятие, практическая работа, онлайн консультация, вебинар.

Педагогические технологии:

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии, в том числе:

- кейс-технологии, основанные на погружение в реальную или вымышленную проблемную ситуацию;
- датаскаутинг;
- технология сотрудничества, основанная на принципах демократизма и партнерства в отношении педагога и обучающихся;
- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности;
- технология программного обучения, основанная на наборе операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ;

- технология проектной деятельности, направленная на решение проблемы и получение реального законченного результата;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с цифровой средой - и др.

Дидактические материалы:

Цифровые разработки педагога (презентации, инструкции, фото- и видеоматериал), инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература и пр.

Оценка образовательных результатов по итогам освоения программы проводится в форме промежуточной аттестации. Основная форма аттестации – контрольные задания, создание своей разработки.

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; 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.

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:

- промежуточная аттестация по окончании модуля на основе положения о промежуточной и итоговой аттестации детского технопарка «Кванториум»;
- контрольные задания по окончании 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. Комплекты оборудования шлемов виртуальной реальности разных классов;
2. Стойка для базовых станций;
3. Очки виртуальной реальности;
4. Контроллер виртуальной реальности перчатки
5. Камеры GoPro;
6. Камеры 360 разных видов;
7. Система позиционного трекинга;
8. Очки дополненной реальности разных видов;
9. Очки смешанной реальности Microsoft Hololens;
10. Смартфон на системе Android;
11. Планшет на платформе Android;
12. Планшет на платформе iOS;
13. Графический планшет.

Компьютерное и презентационное оборудование, программное обеспечение:

1. Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся;
2. Монитор 27";
3. Клавиатура;
4. Мышь;
5. Наушники;

6. Акустическая система 5.1;
7. Программное обеспечение: MagicaVoxel, Blender, Insta360 Studio, PanoQuiz.ru.
8. Интерактивная панель;
9. МФУ формата А3.

4.3. Кадровое обеспечение программы

Программу реализуют педагоги дополнительного образования VR/AR – квантума.

5. Список литературы и иных источников (Сделаю в понедельник)

1. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. — Петрозаводск: Скандинавия, 2003. — 189 с.
2. Базан-Лацкано И. Цифровая живопись в Photoshop для начинающих – М.: ДМК Пресс, 2021.- 316 с.
3. Бонд, Джереми Гибсон Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации. [Текст] / Д.Г.Бонд. – СПб.: Питер, 2019. – 928 с.
4. Гантерот К. Оптимизация программ на C++. Проверенные методы повышения производительности. — Вильямс, 2017. — 400 с.
5. Гэбриел Г. Компьютерная графика. Рейтрейсинг и растеризация. - СПб.: Питер, 2022. – 320 с.
6. Клеон О. Кради как художник.10 уроков творческого самовыражения. — Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 176 с.
7. Куксон А. Разработка игр на Unreal Engine 4 за 24 часа/ Арам Куксон, Райан Даулингсон, Клинтон Крамплер.- Москва: Эксмо, 2019. -528 с.
8. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity./Пер. с англ.Рагимов Р.Н. – М.: ДМК Пресс, 2016.- 316 с.
9. Макеффри М. Unreal Engine VR для разработчиков. - Москва: Эксмо, 2019. - 556 с.
10. Мэннинг, Джон Unity для разработчика. Мобильные мультиплатформенные игры [Текст] / Д. Мэннинг, П. Батфилд- Эддисон. – СПб.: Питер, 2018. – 352 с.
11. Паттон Д. Пользовательские истории. Искусство гибкой разработки ПО. — Питер, 2016. — 288 с.
12. Серова М. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. – Москва: Солоно-пресс, 2021. – 272 с.
13. Hess F. Практическое пособие. Blender 3.0 для любителей и профессионалов. Моделинг, анимация, VFX. – Москва: Солоно-пресс, 2022. – 300 с.
14. Фолкнер Э. Adobe Photoshop CC. Официальный учебный курс. - Москва: Эксмо, 2021. - 448 с.
15. Шаффлботэм Р. Photoshop CC для начинающих.- Москва: Эксмо, 2017. -272 с.

Интернет-ресурсы:

1. <https://www.udemy.com/course/augmented-reality-app/> бесплатный курс на Udemу «Augmented Reality: Создаем приложение дополненной реальности»
2. <https://younglinux.info/blender/course> введение в Blender. Курс для начинающих

3. <https://docs.blender.org/manual/ru/dev/> справочное руководство Blender 3.3
4. http://learn.unium.ru/books_computercourses_base/ базовые навыки работы за компьютером
5. <https://www.udemy.com/course/adobe-illustrator-designer/> бесплатный курс на Udemу «Adobe Illustrator – От нуля до новичка графического дизайна»
6. http://learn.unium.ru/books_computercourses_modeling/ моделирование в Blender
7. http://learn.unium.ru/books_computercourses_gamedev/ курс по разработке игр
8. <https://stepik.org/course/66666/promo?search=1091018072> бесплатный курс на Stepik «3D-моделирование в Blender»
9. <https://stepik.org/course/419/promo?search=1091018083> бесплатный курс на Stepik «Компьютерная графика: основы»
10. <https://www.udemy.com/course/unity-3d-aq/> бесплатный курс на Udemу «Уроки Unity 3D – Разработка игр/Занятия для детей»
11. https://www.udemy.com/course/si_sharp/ бесплатный курс на Udemу «Язык программирования C#/Программирование для детей Unity»
12. <https://stepik.org/course/87797/promo?search=1091015628> бесплатный курс на Stepik «Создание игр и приложений на Unreal Engine

Приложение 1

Контрольно-измерительные материалы**VR/AR-квантум****Примеры вопросов и заданий:**

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.

Приложения 2

Критерии оценки

№	Критерии оценки проектов	Показатели критерия	Значение критерия в баллах
1	Научно-технический уровень и креативность	- уровень сложности технической стороны проекта; - креативность и творческая составляющая; - логическая связанность и реализуемость проекта; - соответствие проекта его целям, задачам и ожидаемым результатам.	1-5
2	Перспективы практической реализации проекта	- востребованность идеи и актуальность ее реализации; - оценка конкурентных преимуществ перед аналогами; - анализ целевой аудитории.	1-5
3	Защита проекта	- качество представления проекта; - уровень владения проектом и сферой его потенциальной реализации.	1-5
Максимальное количество баллов			15

Высокий уровень - от 11 до 15 баллов

Средний уровень - от 6 до 10 баллов

Низкий уровень - ниже 5 баллов