

Министерство образования и науки Самарской области

Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования Самарской области
«Самарский областной центр детско-юношеского технического творчества»

Принята на заседании
Методического Совета
Протокол № 3

от «20» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ГБОУ ДО СО СОЦДЮТТ



И.И. Сафронов/
2022 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Основы VR и AR технологий»

Возраст детей: 11-17 лет

Срок обучения: 1 год

Разработчик:

Можара Оксана Леонидовна,
педагог дополнительного образования

Самара, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

I.	Пояснительная записка	3
II.	Учебный план	14
III.	Содержание программы	16
IV.	Методическое обеспечение	20
V.	Список литературы	22

1. Пояснительная записка

При ускорении научно – технического процесса происходит постоянное устаревание приобретенных навыков и знаний. Специалисты, способные приобретать новые навыки по мере необходимости, творчески мыслить и принимать нестандартные решения, будут более востребованы на рынке труда, чем узкие специалисты. Обществу нужен не просто грамотный исполнитель, а человек, имеющий навыки самостоятельного обучения, способный к самообразованию, к самостоятельному приобретению информации, ориентированный на творческий подход к делу, обладающий высокой культурой мышления, способный принимать оптимальные решения, стремящийся к самосовершенствованию.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы VR и AR технологий» (далее - программа) имеет техническую направленность, базовый уровень сложности и ориентирована на обучающихся 11-17 лет. Ее освоение направлено на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Направленность программы

Обучение по данной программе происходит на базе Мобильного кванториума оснащенного современными высокопроизводительными компьютерами, оборудованием для работы с виртуальной и дополненной реальностью (шлемы, очки) и профессиональным программным обеспечением, позволяющими на практике наглядно знакомить учащихся средней ступени образования с основами технологий виртуальной и дополненной реальности и реализовывать свои умения в различных конкурсах и проектах, а так же будущей профессиональной деятельности.

Актуальность

Актуальность и необходимость разработки данной программы обусловлена быстрым развитием технологий виртуальной и дополненной

реальности и их активным применением в образовании и во всех областях инженерии и технологии.

Стремительное развитие технологий виртуальной и дополненной реальности по всему миру создает возрастающий социально значимый заказ общества на технически грамотных специалистов в области технологий виртуальной и дополненной реальности, раскрывает особенности новых профессий в области иммерсивных технологий, требует максимально эффективного развития технических навыков со школьного возраста; передачу сложного технического материала в простой доступной форме; реализацию личностных потребностей и жизненных планов на базе современного оборудования. Активное использование технологий виртуальной и дополненной реальности позволяет упростить, ускорить, оптимизировать, сделать более наглядным как промышленное, так и научное производство, а приложения развлекательного характера на базе технологий VR\AR становятся все более и более востребованы в индустрии цифровых развлечений.

Обучение направлено на формирование у обучающихся навыков работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, создания мультимедийного контента для данных устройств, освоение навыков будущих современных профессий.

Педагогическая целесообразность

Подготовка специалиста нового времени сегодня только начинается. Поэтому чрезвычайно важно создать все условия для того, чтобы подрастающее поколение россиян осознанно и заинтересованно подходило к вопросу выбора будущей профессии, ставя во главу угла и свои интересы, и запросы государства и общества.

Данная программа помогает в решении следующих актуальных педагогических задач, таких как:

- показать место и роль информационных технологий в структуре современных профессий для получения представлений о своих возможностях

и предпочтениях; заинтересовать юношей и девушек проектированием жизненных и профессиональных планов, особенностями будущей профессии, возможными путями достижения высокой профессиональной квалификации.

- позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности в создании технических проектов и реализации их в современном мире. Интегрировать свои знания в процессы окружающего мира, получать дополнительное образование в области информатики, математики и физики.

- раскрывать возможности обучающихся в техническом творчестве, развитие памяти, воображения, внимания, технического и пространственного мышления, научить основам коллективного труда, умению общаться, работать в команде, привлекать подростков к изучению и практическому применению наукоёмких технологий.

Новизна данной дополнительной образовательной программы обусловлена разносторонним подходом к изучению процесса создания игровых 3D-моделей, использующихся в приложениях на базе VR\AR.

По форме организации образовательного процесса она является модульной, включает в себя очные и дистанционные занятия..

Цель и задачи программы

Целью программы является формирование у обучающихся навыков создания собственных мультимедиа материалов для высокотехнологичных устройств путем освоения 3D-графики и анимации, технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности, специального программного обеспечения.

Задачи программы:

Обучающие:

- сформировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- сформировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств;
- сформировать умение работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами);
- обучить основам съемки и монтажа видео 360°;
- сформировать навыки программирования.

Развивающие:

- развивать логическое мышление и пространственное воображение;
- развивать умения генерировать идеи по применению технологий виртуальной/дополненной реальности в решении конкретных задач;
- развивать коммуникативные компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- формировать и развивать информационные компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Воспитательные:

- воспитывать у детей интерес к техническим видам творчества; осознания социальной значимости применения и перспектив развития VR/AR-технологий;
- воспитывать трудолюбие, самостоятельность, умения доводить начатое дело до конца.

Формы организации деятельности:

- практическое занятие;
- занятие с творческим заданием;
- викторина;
- выставка;
- экскурсия.

Виды учебной деятельности:

- решение поставленных задач;
- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента;
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление.

Наполняемость групп: до 16 человек.

Возраст детей

Предполагаемый состав групп: дети возраста 11-14 лет.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 72 академических часа, из них 54 часа очных занятий и 18 часов дистанционных занятий в течении, учебного года.

Особенности реализации программы. Количество часов, разделов и тем учебно-тематического плана носят рекомендательный характер. Педагог дополнительного образования может уменьшать или увеличивать количество часов, разделов с учётом интересов, потребностей, уровня подготовки учащихся.

Формы обучения

Обучение проводится в очной и дистанционной форме.

Формы организации деятельности

Программа предполагает различные формы занятий в зависимости от этапа изучения учебного материала. На этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра.

На этапе практической деятельности – беседа, дискуссия, практическая работа. На этапе освоения навыков – творческое задание. На этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия). Большинство занятий проводится в групповой форме.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий: создание безопасных технических условий, благоприятного психологического климата, наличие динамических пауз, периодическая смена деятельности.

Количество часов, разделов и тем учебно-тематического плана носят рекомендательный характер. Педагог дополнительного образования может уменьшать или увеличивать количество часов, разделов с учётом интересов, потребностей, уровня подготовки учащихся.

Методы обучения: основы технологии SMART, кейс-методы, словесные (беседа, опрос и т. д.), метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой), наглядные (демонстрация схем, таблиц, инфографики, презентаций и т. д.), практические (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций, показ учителем готовой модели и т. д.), метод проектов.

Программа основана на следующих принципах: доступности, наглядности, системности, последовательности.

Ожидаемые результаты

Особенностью программы является то, что она, будучи междисциплинарной, направлена на формирование практических навыков в проектировании и моделировании систем виртуальной и дополненной реальности.

Кластер профильных soft skills

В данный кластер попадают те компетенции, которые необходимы для управления проектами и своей деятельностью в Квантуме, как базовым предметом собственной «профессиональной» деятельности.

- Разработка приложений. Способность создавать концепции мобильных приложений. Определение приоритетов задач на разных этапах разработки.
- Работа в команде. Способность организовывать и создавать человеческие кооперации; способность построить систему разделения и контроля труда; способность оценивать человеческий потенциал.

Кластер личностных компетенций

В данный кластер попадают те компетенции, которые необходимы для управления возникающими ситуациями социального характера.

- Креативность. Умение видеть и создавать композиционные элементы профессиональном аспекте жизни; способность к абстрактному творчеству.
- Рефлексивность. Способность делать произвольную остановку предшествующего и подлежащего рефлексии действия или размышления; способность делать их фиксацию в существенных узлах во внутреннем (как правило – вербальном) плане, а также возможность последующего использования полученных результатов как для изучения и исследования, так и для организации собственной (так и других лиц) деятельности.

Кластер контекстуальных soft skills

В данный кластер попадают те компетенции, которые необходимы для обеспечения деятельности. Данные компетенции имеют «сквозной» характер.

- **Дизайн-мышление.** Способность решать инженерные, деловые и прочие задачи, основываясь на творческом, а не аналитическом подходе, используя не критический анализ, а творческий процесс.

- **Критическое мышление.** Способность подвергать критическому анализу существующие образцы, эталоны, формы и нормы той или иной социальной/производственной ситуации; способность вырабатывать альтернативные модели; способность менять свои позиции с учётом интересов других субъектов деятельности; способность перерабатывать и адаптировать критику в адрес собственной деятельности.

Кластер Hard skills

Обучающийся научится:

- разбираться в особенностях конструкции распространенных устройств виртуальной и дополненной реальности;

- самостоятельно работать с современными камерами панорамной фото- и видеосъемки, при помощи пакетов 3D – моделирования (Blender 3D) и других программных продуктов;

- создавать мультимедиа материалы для устройств виртуальной и дополненной реальности;

- сформирует и разовьет интерес к освоению новых технологий, навыки конструкторской деятельности;

- разовьет умение четко излагать свои мысли и отстаивать свою точку зрения по вопросам, связанным с использованием передовых технологий при проектировании объектов виртуальной и дополненной реальности.

В результате изучения программы «Виртуальная и дополненная реальность» ученик должен:

иметь представление:

- о истории развития технологий VR\ AR и перспективах их развития;
- о аппаратных и программных средствах для создания и погружения в виртуальную и дополненную реальности;
- о рисках для здоровья, оказываемыми VR\ AR технологиями, и способы их снижения;
- о примерах применения технологий дополненной реальности в образовании, экономике, военной сфере;
- о современных отраслях и профессиях будущего, использующими технологии виртуальной и дополненной реальности.

уметь:

- обращаться с оборудованием для погружения в виртуальную и дополненную реальности;
- создавать проекты виртуальной и дополненной реальности средствами программного обеспечения и облачных ресурсов.

После окончания Программы планируется, что обучающийся продемонстрирует результаты в следующих направлениях:

1. создание мобильного приложения виртуальной реальности для решения существующей проблемы из различных сфер жизнедеятельности;
2. демонстрация мобильного приложения дополненной реальности по реальному запросу;
3. демонстрация VR фильма, интерактивной экскурсии или другой культурной программы.

Текущий контроль освоения программного материала проводится во время занятий при помощи опросов и наблюдений за выполнением работы.

Критерии и способы определения результативности

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учащихся (создание выставок, презентация работ), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы. Основой для оценивания деятельности учащихся являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения — устные суждения педагога, письменные качественные характеристики.

Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения учащимся минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы.

Ученик выступает полноправным субъектом оценивания. Одна из задач педагога — обучение детей навыкам самооценки. С этой целью педагог выделяет и поясняет критерии оценки, учит детей формулировать эти критерии в зависимости от поставленных целей и особенностей образовательного продукта.

Формы и виды контроля:

Программой предусматриваются следующие виды контроля: предварительный, текущий, итоговый.

Предварительный контроль проводится в первые дни обучения.

Текущий контроль проводится в следующих формах: опрос, компьютерное тестирование, практические работы, интерактивные упражнения, фестивали проектов.

Итоговый контроль проводится на итоговой мероприятии, где обучающиеся защищают своих проекты, а также по результатам участия детей в конкурсах, конференциях и др. мероприятиях.

Оперативный контроль осуществляется в ходе объяснения нового материала с помощью контрольных вопросов и творческих заданий.

Конечный результат оценивается по активности обучаемых в конкурсных мероприятиях различного уровня.

На основе творческих работ проводятся конкурсы и выставки, формируются «портфолио» учащихся. Это предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям и направлениям курса.

2. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела	Часов всего	Формы аттестации / контроля	Форма занятий
	1 заезд	24		
Модуль 1. Основы виртуальной и дополненной реальности				
1	Знакомство. Введение в дополненную и смешанную реальность. Техника безопасности, знакомство с оборудованием мобильного технопарка.	3	Первичная диагностика. Тестирование Предварительный контроль: Беседа, опрос	Очная
2	Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы.	1	Текущий контроль	Очная
3	Основы стереоскопического зрения. Принцип работы технологии панорамных видео и фото.	2	Текущий контроль	Очная
4	Цикл разработки VR и AR проектов. Квест-игра «AR/VR-технологии»	2	Квест - игра	Очная
Модуль 2. Введение в 3D-моделирование				
5	Введение. Основные понятия трёхмерной графики	2	Опрос, тест	Очная
6	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	2	Текущий контроль, практическая работа	Очная
7	Основы полигонального Моделирования. Покраска моделей, текстурирование	3	Опрос, практическая работа	Очная
8	Создание концепции и начало разработки 3D модели.	3	Беседа	Очная
9	Поиск и доработка готовых 3D моделей, разработка собственных. Защита и демонстрация 3D модели.	3	Текущий контроль, практическая работа	Дистанционная
10	Учебный проект «3D-модель игрового персонажа»	3	Демонстрация проектов	Дистанционная
	2 заезд	24		
Модуль 3. Технология дополненной реальности				
11	Общие понятия технологии AR. Классификация AR Знакомство с интерфейсом OpenSpace 3D	3	дискуссия практическая работа	Очная

12	Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта	3	дискуссия практическая работа	Очная
13	Знакомство с межплатформенной средой разработки программ – Unity 3D.	3	Текущий контроль, практическая работа	Очная
14	Сборка и тестирование AR-приложения в Unity	6	практическая работа	Очная
15	Работа в команде: создание AR-квеста	3	Практическая работа, игра	Очная
16	Проект «AR-приложение» Консультация по его реализации и защите.	3	Демонстрация проектов	Дистанци онная
17	Доработка и защита проекта «AR-приложение»	3	Презентация и защита проекта	Дистанци онная
	3 заезд	24		
Модуль 4. Технология виртуальной реальности				
18	Свойства и виды VR. Кейс «Проектируем идеальное VR-устройство». Создание собственной гарнитуры	3	Опрос, презентация минипродукта	Очная
19	Принципы работы панорамных камер Принцип создания видео 360	2	Текущий контроль	Очная
20	Съемка панорамного видео. Программы монтажа панорамных роликов	3	Текущий контроль	Очная
21	Тестирование снятого ролика на собственных VRустройствах.	1	Демонстрация продуктов	Очная
22	Добавление элементов персонажа в движок Unity. Настройка модели, материалов, анимации.	2	Дискуссия, практическая работа	Очная
23	Приемы программирования в контексте игрового движка Unity.	3	Дискуссия, практическая работа	Очная
24	Постановка задания и проработки концепции приложения Unity.	2	Дискуссия, практическая работа	Очная
25	Подготовка префаба и игрового уровня сцены	2	Дискуссия, практическая работа	Очная
26	Подготовка собственного итогового проекта «Архитектор виртуальности». Консультация.	3	Демонстрация проектов	Дистанци онная
27	Представление и защита проектов.	3	Презентация и защита итогового проекта	Дистанци онная
	ИТОГО	72		

3.Содержание программы

Модуль 1. Основы виртуальной и дополненной реальности

Цель модуля: формирование интереса к виртуальной и дополненной реальности.

Задачи:

- познакомить с теоретическими основами технологиями дополненной и виртуальной реальностей (AR&VR);
- познакомить с оборудованием и программным обеспечением для погружения в дополненную и виртуальную реальности;
- научить безопасному применению этих технологий;
- уметь отличать оборудование для погружения в виртуальную и дополнительную реальности;
- характеризовать оборудование для погружения в виртуальную и дополнительную реальности.

Занятие 1

Знакомство. Введение в дополненную и смешанную реальность. Техника безопасности, знакомство с оборудованием мобильного технопарка.

Занятие 2

Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы.

Занятие 3

Основы стереоскопического зрения. Принцип работы технологии панорамных видео и фото.

Занятие 4

Цикл разработки VR и AR проектов. Квест-игра «AR/VR-технологии»

Модуль 2. Введение в 3D-моделирование

Цель модуля: формирование интереса к 3D-моделированию.

Задачи модуля:

- познакомить с теоретическими основами работы в трехмерных редакторах, их отличие и использование;
- познакомить с оборудованием и программным обеспечением для 3D-моделирования;
- создать 3D модели;
- создать основу игрового персонажа.

Занятие 5

Введение. Основные понятия трёхмерной графики.

Занятие 6

Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования

Занятие 7

Основы полигонального моделирования. Покраска моделей,
текстурирование

Занятие 8

Создание концепции и начало разработки 3D модели.

Занятие 9

Поиск и доработка готовых 3D моделей, разработка собственных.

Защита и демонстрация 3D модели.

Занятие 10

Учебный проект «3D-модель игрового персонажа»

Модуль 3. Технология дополненной реальности

Цель: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами виртуальной и дополненной реальности.

Задачи:

- сформировать представление о дополненной виртуальной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- сформировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств;
- сформировать умение работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D редакторами);
- обучить основам съемки и монтажа видео 360°;
- развивать логическое мышление и пространственное воображение.

Занятие 11

Общие понятия технологии AR.

Классификация AR Знакомство с интерфейсом OpenSpace 3D

Занятие 12

Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта

Занятие 13

Знакомство с межплатформенной средой разработки программ – Unity 3D.

Занятие 14

Сборка и тестирование AR-приложения в Unity

Занятие 15

Работа в команде: создание AR-квеста

Занятие 16

Проект «AR-приложение» Консультация по его реализации и защите.

Занятие 17

Доработка и защита проекта «AR-приложение»

Модуль 4. Технология виртуальной реальности

Цель: ознакомление обучаемых с технологией виртуальной реальности.

Задачи:

- научить выбирать средства реализации VR-проектов;
- научить создавать проекты виртуальной реальности средствами интернет-технологий и программного обеспечения.

Занятие 18

Свойства и виды VR. Кейс «Проектируем идеальное VR-устройство».

Создание собственной гарнитуры

Занятие 19

Принципы работы панорамных камер Принцип создания видео 360

Занятие 20

Съемка панорамного видео. Программы монтажа панорамных роликов.

Занятие 21

Тестирование снятого ролика на собственных VRустройствах.

Занятие 22

Добавление элементов персонажа в движок Unity. Настройка модели, материалов, анимации.

Занятие 23

Приемы программирования в контексте игрового движка Unity.

Занятие 24

Постановка задания и проработки концепции приложения Unity.

Занятие 25

Подготовка префаба и игрового уровня сцены

Занятие 26

Подготовка собственного итогового проекта «Архитектор виртуальности». Консультация.

Занятие 27

Представление и защита проектов.

4. Методическое обеспечение

Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса.

При реализации программы используются следующие **педагогические технологии:**

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;

- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;

- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий и их элементов.

Методы обучения: приоритет в работе педагога отдается приемам опосредованного педагогического воздействия, на первый план выдвигаются диалогические методы общения, совместный поиск истины, развитие через создание воспитывающих ситуаций, разнообразную творческую деятельность и взаимодействие.

Формы проведения занятий:

- индивидуальная работа;
- творческие задания;
- практическая работа;
- дискуссия;
- обучающие игры (имитации и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- просмотр и обсуждение видеофильмов; - обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», ПОПСформула =Позиция +Обоснование +Пример+Следствие, «дерево решений»).

Учебно-методический комплекс программы

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий.

Для реализации программы используются:

- авторские учебные видео и презентации, раздаточный материал к каждой теме;
- специализированная литература по дизайну и 3D-моделированию, подборка журналов,

- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

5.Список литературы

1. Буйлова, Л.Н. Методические рекомендации по подготовке авторских программ дополнительного образования детей / Л.Н. Буйлова, Н.В. Кленова, А.С. Постников [Электронный ресурс] / Дворец творчества детей и молодежи. В помощь педагогу. – Режим доступа : <http://doto.ucoz.ru/metod/>.

2. Закон Российской Федерации «Об образовании» № 273-ФЗ, 26.12.2012 г. [Электронный ресурс] / Министерство образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974/файл/1543/12.12.29-ФЗ_Об_образовании_в_РФ

3. Конасова, Н.Ю. Оценка результатов дополнительного образования детей. ФГОС. / Н.Ю. Конасова. - Волгоград: Учитель, 2016. – 121с. – (Образовательный мониторинг).

4. Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. №

1726-р. [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа: <http://dopedu.ru/poslednie-novosti/kontseptsiya>.

5. Кучма, В.Р. Гигиена детей и подростков при работе с компьютерными видеодисплейными терминалами. / В.Р. Кучма. - М.: Медицина, 2000. - 160 с.

6. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 г. [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. – Режим доступа: pioner-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek_dop_rf15.doc.

7. Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 г. № МО-16-09-01/826-ту [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. - Режим доступа: <http://pioner-samara.ru/content/metodicheskaya-deyatelnost>.

8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41Г «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа: <http://dopedu.ru/poslednie-novosti/novie-sanpin-dlya-organizatsiy-dod>.

9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления

образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. –

Режим доступа:

<http://dopedu.ru/normativno-pravovoe-obespechenie/normativno-pravovye-dokumenti-i-materiali-po-organizatsii-dopolnitelnogo-obrazovaniya-detey>.

10. Григорьев, Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2011. – 223 с. – (Стандарты второго поколения).

11. Методический инструментальный тьютора «ВИАР квантум» тулжит Кузнецова И.А 2017 (Электронный ресурс).

12. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика» Разработчик — Ю.В. Горельская, Е.А. Садовская, Оренбургский государственный университет

13. Инструкция по сборке Google Cardboard SDK: [Электронный ресурс]//сайт YouTube.

URL:<https://www.youtube.com/watch?v=mG5Bw9OMQZs>.

14. Кронистер Дж. Blender Basics. Учебное пособие. /Пер. с англ.: Ю. Азовцев, Ю. Корбут: [Электронный ресурс]. – Москва:, 2011. URL: http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_3-rd_edition.

15. Уроки по Blender: [Электронный ресурс]//сайт Blender 3D. URL: <https://blender3d.com.ua/>.

