

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Дом юношеского технического творчества Челябинской области»

Обособленное подразделение
детский технопарк "Кванториум" г. Магнитогорск

«ПРИНЯТО»

На заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ»
Протокол № 1 от 28 августа 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора ГБУ ДО «ДЮТТ»
Полушкин Д.П.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«VR/AR: технологии виртуальной и дополненной реальности:
вводный модуль»**

Возраст обучающихся: 12 - 17 лет
Срок реализации: 72 ч.

Автор-составитель: Билалов Билал Дагирович
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск
2020

Содержание

1. Пояснительная записка.....	4
2. Календарный учебный график.....	10
3. Учебно-тематический план	10
4. Содержание изучаемого курса (программы).....	11
5. Материально-техническое обеспечение программы.....	12
6. Кадровое обеспечение программы.....	15
7. Итоговая аттестация обучающихся.....	15
8. Список литературы	16

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Технологии виртуальной и дополненной реальности» разработана согласно требованиям, следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).
- СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (ут-

верждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41).

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р).

Программа «Технологии виртуальной и дополненной реальности» имеет **техническую** направленность, ориентирована на детей с разносторонними интересами, в соответствии с возрастом, характером и уровнем образования. Уровень освоения – **базовый**.

Актуальность программы.

Современный рынок виртуальной и дополненной реальности ещё относительно молод, однако эксперты прогнозируют высокие темпы его развития. Подтверждением этого является то, что по прогнозам экспертов с 2017 года объём производства и внедрения данных технологий возрастет в 5,7 раза по сравнению с 2020 годом. Эти технологии сегодня позиционируются как новации в различных сферах деятельности.

Обе технологии активно проникают во всё большие сферы человеческой деятельности, что обусловлено: простотой использования, наглядностью иллюстрируемых процессов и систем, возможностью виртуальной манипуляции ими и пр. Появившись совсем недавно, она перспективна и находит свое применение в дизайне, медицине, космосе, образовании и многих других отраслях.

Основной идеей использования виртуальной и дополненной реальности является расширение возможностей взаимодействия человека с окружающей средой.

Новизна представленной программы заключается в том, что освоение технологий дополненной и виртуальной реальности производится в контексте проектно-исследовательской и проектно-продуктивной деятельности, в ходе реализации которой обучающиеся актуализируют и получают знания в области таких дисциплинах, как: математика, физика, программирование, дизайн и 3d моделирование.

Данная дополнительная общеразвивающая программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует:

- созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;
- удовлетворению индивидуальных потребностей, обучающихся в интеллектуальном и научно-техническом творчеством;

- формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.

Цели и задачи программы

Цель программы - формирование у учащихся предметной компетентности в области технологий виртуальной и дополненной реальности, навыков работы с высокотехнологичными устройствами виртуальной и дополненной реальности и разработки приложений для них с использованием информационных компьютерных технологий, информационной и коммуникативной компетентности для личного развития и профессионального самоопределения.

Задачи

Обучающие:

- изучить основные понятия технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальностей, определить их особенности и возможности, выявить возможные способы применения;
- сформировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы устройств виртуальной и дополненной реальностей;
- изучить принципы работы 3D сканера и 3D принтера, освоить базовые навыки подключения, настройки и работы с 3D сканером 3D принтером;
- овладеть практическими навыками сборки собственного VR устройства;
- приобрести практические навыки съемки и монтажа видео 360°;
- овладеть практическими навыками работы с профильным программным обеспечением (средствами разработки приложений дополненной реальности, программными средствами 3D-моделирования);

Развивающие:

- содействовать развитию технического мышления, познавательной деятельности учащихся, в том числе в смежных областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способности применения теоретических знаний в этих областях для решения задач в реальном мире;
- развить умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации;
- содействовать развитию умений творчески решать технические задачи;
- развить навыки ведения проекта, проявления компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбора наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;

- развить навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- развивать умение генерировать идеи по применению технологий виртуальной и дополненной реальности в решении конкретных задач;
- содействовать развитию креативного, критического мышления, творческой инициативы, самостоятельности.

Воспитательные:

- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность;
- воспитывать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- развивать коммуникативные компетенции: навыки сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
-
- воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

Планируемые результаты.

Личностные

- готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информационных технологий;
- интерес к информационным технологиям, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты, к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности.
- умение и готовность работать в команде.

Метапредметные

- правила техники безопасности при работе с вычислительной техникой;
- владение умениями организации собственной учебной деятельности;

- контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);
- владение основными универсальными умениями информационного характера, постановка и формулирование проблемы;
- структурирование и визуализация информации, выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми, умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;
- использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни;

Предметные

- изучить основные понятия: виртуальная, дополненная, смешанная реальность (в т.ч. их отличия друг от друга), оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;
- освоить навыки запуска приложений виртуальной и дополненной реальности, установки их на устройства, настройки устройств и тестирования;
- получить практические навыки по конструированию собственного VR устройства, в том числе с использованием 3D сканеров и 3D принтеров;
- получить первичные знания и практические навыки по использованию панорамных камер, съемке и монтажу видео 360°;
- получить первичные знания по созданию приложений дополненной реальности для различных устройств;
- получить интегрированные знания в области физики, механики, электроники и информационных технологий.

К концу обучения обучающиеся

Будут знать:

- особенности приложений виртуальной реальности,
- способы их установки на устройство и тестирования;
- основы работы с 3D сканером и принтером;
- принципы съемки и монтажа видео 360°;

- основные понятия: дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;
- пользовательский интерфейс профильного ПО, базовых объектов инструментария.

Будут уметь:

- Использовать системы программирования и 3D моделирования для решения задач с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности; работать с 3D сканером и принтером;
- снимать и монтировать видео 360.

У обучающихся будут сформированы:

- базовые навыки создания AR приложений для разных устройств;
- базовые навыки 3D моделирования;

Отличительная особенность данной дополнительной общеразвивающей программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ и с учетом задач, сформулированных Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения.

Срок реализации дополнительной общеразвивающей программы «Технологии виртуальной и дополненной реальности» в соответствии с целями, задачами и возрастными личностными особенностями рассчитан на 72 часа: по 2 часа 2 раза в неделю.

Продолжительность одного занятия составляет 2 академических часа.

Структура двухчасового занятия:

- 45 минут – рабочая часть;
- 15 минут – перерыв (отдых);
- 45 минут – рабочая часть.

Программа ориентирована на детей в возрасте 12 – 17 лет.

Количество детей в группе 14 человек.

Форма организации занятия: групповое.

На практических занятиях педагог дополнительного образования использует различные формы занятий: соревнование, экскурсия, выставка, консультация, Workshop (рабочая мастерская – групповая работа, где все участники активны и самостоятельны).

2. Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» № 41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172 - 14, пункт 8.3, приложение №3)

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
4 месяца	16	64	2 раза в неделю по 2 часа

3. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч		
		всего	практика	теория

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч		
		всего	практика	теория
Раздел 1. Введение в 3D design Motion design		4	0	4
1	Тема 1.1 Первая встреча, знакомство. Техника безопасности. Знакомство с сферами деятельности 2D художник, 3D designer, Motion designer, Game development. Broadcast.	2	0	2
2	Тема 1.2 Знакомство с этапами разработки в дизайн студиях (Pipeline)	2	0	2
Раздел 2. Concept design		6	3	3
3	Тема 2.1 Знакомство с Adobe Photoshop. Разработка концепции (раскадровка). Создание Mudboard	4	2	2
4	Тема 2.2 Знакомство с 3D приложением Blender/Cinema 4D	2	1	1
Раздел 3. Знакомство с 3D-моделированием		36	27	9
5	Тема 3.1 Blender/C4D. Моделирование из примитивов. Полигональное моделирование	4	4	0
6	Тема 3.2 Blender/C4D. Разработка модели по эскизу	6	4	2
7	Тема 3.3 Blender/C4D. Основы motion graph	6	4	2
8	Тема 3.4 Blender/C4D. Основы 3D анимации. Работа с родительскими объектами. Ключевая анимация примитивов	4	2	2
9	Тема 3.5 Blender/C4D. Анимация индивидуальной модели (практика)	2	2	0
10	Тема 3.6 Blender/C4D. UV texture, настройка материалов и света	6	4	2
11	Тема 3.7 Blender/C4D. Render. Вывод изображения Render Pass	4	3	1
Раздел 4. Compositing		24	17	7
12	Тема 4.1 Знакомство с композицией в Adobe After Effects	4	2	2
13	Тема 4.2 Вывод изображения из 3D редактора в секвенцию для пост-обработки	2	1	1
14	Тема 4.3 Работа со слоями/знакомство с эффектами	4	2	2
15	Тема 4.4 Композитинг проекта. Вывод готовой анимации	2	2	0
16	Тема 4.5 Работа над проектом. Создание презентации для защиты проекта	4	4	0
17	Тема 4.6 Предзащита проектов	2	2	0
18	Тема 4.7 Защита проектов	2	2	0
Раздел 5. VR 360		10	8	2
19	Тема 5.1 Знакомство с VR	2	2	0
20	Тема 5.2 Знакомство с панорамной камерой 360	4	2	2
21	Тема 5.3 Создание видео 360	2	2	0
22	Тема 5.4 Обработка и вывод готового изображения	2	2	0
Итого		72	55	25

4. Содержание изучаемого курса (программы)

№ п/п	Наименование раздела, тема	Теория	Практика
Раздел 1. Введение в 3D design Motion design			
1	Тема 1.1 Первая встреча, знакомство. Техника безопасности. Знакомство с сферами деятельности 2D художник, 3D designer, Motion designer, Game development. Broadcast.	<ul style="list-style-type: none"> • обзор курса, его цели и задачи; • инструктаж по технике безопасности; 	
2	Тема 1.2 Знакомство с этапами разработки в дизайн студиях (Pipeline)	<ul style="list-style-type: none"> • референсы и демонстрация проектов в разных сферах деятельности 	
Раздел 2. Concept design			
3	Тема 2.1 Знакомство с Adobe Photoshop. Разработка концепции (раскадровка). Создание Moodboard	Знакомство с интерфейсом Photoshop и планшетом Wacom	Разработка дизайн-концепции в Photoshop
4	Тема 2.2 Знакомство с 3D приложением Blender/Cinema 4D	Обзор интерфейса и возможностей	Работа с атрибутами и интерфейсом программы. Навигация
Раздел 3. Знакомство с 3D-моделированием			
5	Тема 3.1 Blender/C4D. Моделирование из примитивов. Полигональное моделирование		<ul style="list-style-type: none"> • Моделирование из примитивов; полигональное моделирование; • Создание рендеринга.
6	Тема 3.2 Blender/C4D. Разработка модели по эскизу	Создание модели на выбор для примера	Разработка собственной модели по итогам урока
7	Тема 3.3 Blender/C4D. Основы motion graph	Изучение основ Motion design / MoGraph. Разбор для анимации	Практическое занятие по усвоенному материалу
8	Тема 3.4 Blender/C4D. Основы 3D анимации. Работа с родительскими объектами. Ключевая анимация примитивов	<ul style="list-style-type: none"> • Анимация Объектов; • Работа с тегами и модификаторами 	Практическое занятие по усвоенному материалу
9	Тема 3.5 Blender/C4D. Анимация индивидуальной модели (практика)		Работа над анимацией
10	Тема 3.6 Blender/C4D. UV texture, настройка материалов и света	<ul style="list-style-type: none"> • Настройка сцены; • Текстурирование; • Создание материалов; • Освещение 	Практическое занятие по усвоенному материалу

№ п/п	Наименование раздела, тема	Теория	Практика
11	Тема 3.7 Blender/C4D. Render. Вывод изображения RenderPass	<ul style="list-style-type: none"> • Настройка рендера; • Разбор интерфейса 	Вывод изображения
Раздел 4. Compositing			
12	Тема 4.1 Знакомство с композицией в Adobe After Effects	<ul style="list-style-type: none"> • Обзор интерфейса; • Понятие композитинга и монтажа 	Создание простой анимации
13	Тема 4.2 Вывод изображения из 3D редактора в секвенцию для пост обработки	Форматы и сжатие изображения	Практическое занятие рендеринг
14	Тема 4.3 Работа со слоями/знакомство с эффектами	Принципы работы в AE	Практическое занятие
15	Тема 4.4 Композитинг проекта. Вывод готовой анимации		Работа над индивидуальными проектами
16	Тема 4.5 Работа над проектом. Создание презентации для защиты проекта		Подготовка к защите проекта
17	Тема 4.6 Предзащита проектов		Просмотр проектов, внесение правок
18	Тема 4.7 Защита проектов		Защита индивидуальных проектов
Раздел 5. VR 360			
19	Тема 5.1 Знакомство с VR		<ul style="list-style-type: none"> • Знакомство с оборудованием; • Настройка очков
20	Тема 5.2 Знакомство с панорамной камерой 360	<ul style="list-style-type: none"> • Принцип работы камеры; • Знакомство с оборудованием 	Съемка фото 360
21	Тема 5.3 Создание видео 360		Съемка видео 360
22	Тема 5.4 Обработка и вывод готового изображения		<ul style="list-style-type: none"> • Монтаж и обработка; • Вывод готового изображения

5. Материально-техническое обеспечение программы

Занятия проводятся в светлом помещении с хорошей вентиляцией. Для продуктивной работы с проектором используется зональное освещение аудитории. Экран проектора затемнен, а рабочие места учеников достаточно освещены.

Наименование	Количество (из
--------------	----------------

	расчета на 14 уча- щихся), шт.
Профильное оборудование	
Камера Экшн-камера GoPro HERO5 Black	2
Камера 360, тип 2 SamsungGear 2017	1
Камера 360, тип 1 Insta360 Pro	1
Штатив для камеры, соответствующую SD карту в расходники	1
Камера 360, тип 3 Insta360 Air	3
Очки виртуальной реальности с контроллером Oculusbundle	3
Шлем VR, тип 2 HTC VivePro (новая комплектация с новыми базовыми станциями SteamVRTracking 2.0)	2
Шлем VR, тип 3 Samsung Gear VR (SM-R325)	2
Шлем VR, тип 4 Homido V2	4
Очки дополненной реальности, тип 2 EpsonMoverio BT-350	1
Очки дополненной реальности, тип 3 MicrosoftHololens	1
Смартфон на системе AndroidHuaweiHonor 9	2
Смартфон на платформе AndroidSamsung S8	2
Планшет на платформе iOS 128 Гб AppleiPadmini 4	2
Планшет на платформе AndroidHuaweiMediaPad M3 8.4" 64Gb LTE	2
Накладка для HTC Vive	1
Чехол для Oculus CV1	3
Комплект стоек для размещения систем трекинга с регулировками по углу наклона для шлемов виртуальной реальности	4
Шлем VR, тип 5	1
Профильное оборудование	
Графическая станция с предустановленной ОС	3
Графическая станция с предустановленной ОС	12
Ноутбук с монитором 17,5 " с характеристиками для трехмерной графики и анимации 3dsMax	2
Монитор 27	15
Наушники полноразмерные	15
Акустическая система 5.1	1
Графический планшет формат А4, угол наклона пера 60 градусов	7
Моноблок на OS X	1
МФУ	1
Презентационное оборудование	
Моноблочное интерактивное устройство	1
Напольная мобильная стойка для интерактивных панели с площадкой для крепления проекторов к стойке	1
Программное обеспечение	
Инструментарий дополненной реальности (образовательная версия) на 15 лицензий	1
ПО для создания панорамных снимков	1
Программный продукт для создания видеопанорам	1
Вспомогательное оборудование и аксессуары	
Адаптер Lenovo DisplayPort to HDMI	2

Сетевой удлинитель 3м (6 розеток)	10
Кабель CablexpertDisplayPort - DisplayPort	2
Карта для instapro	2
Мебель	
Доска магнитно-маркерная настенная	1
Стол учебный для размещения ПК	9
Стул ученический	18
Стол для учителя	1
Кресло учителя СН-799	2
Кронштейн для настенного или потолочного крепления камер	4
Шкаф для хранения оборудования закрытый	1
Корзина для мусора	5

6. Кадровое обеспечение программы

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнями квалификации 6.

Педагог, имеющий высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий ИКТ-компетенцией.

7. Итоговая аттестация обучающихся

Форма и содержание итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится в форме защиты выполненных кейсов и/или проекта. Итоговая работа демонстрирует умения реализовывать свои замыслы, творческий подход в выборе решения, умение работать с подготовительным материалом, эскизами, литературой, сетевыми источниками. Тема итоговой работы выбирается по согласованию с педагогом. Выполнение итоговой работы оценивается по пятибалльной системе по следующим параметрам.

Описание критериев

«зачет»/«отлично»- ученик самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.

«зачет»/«хорошо» -ученик справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

«зачет»/ «удовлетворительно»- ученик выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

«незачет»/ «неудовлетворительно»- ученик отказывается выполнять работу. Система оценок в рамках промежуточной аттестации предполагает пятибалльную шкалу с использованием плюсов и минусов: «5»; «5-»; «4+»; «4»; «4-»; «3+»; «3»; «3-»; «2» Система оценок в рамках итоговой аттестации предполагает пятибалльную шкалу в абсолютном значении: «5» - отлично; «4»- хорошо; «3» - удовлетворительно; «2»- неудовлетворительно.

8. Список литературы

Список литературы для педагога

3D моделирование

1. Миловская О.С. 3DS Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. – Питер, 2016. – 368 с.
2. Тимофеев С.М. 3DS Max 2014. БХВ - Петербург, 2014. — 512 с.
3. МэрдокК. Autodesk 3DS Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. — М.: «Диалектика», 2013. — 816 с.
4. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.
5. Чехлов Д. А.Визуализация в AutodeskMaya: MentalRayRenderer. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 696 с.
6. Петелин, А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 370 с.
7. Усатая Т.В., Григорьев А.Д., Чернышева Э.П. Проектирование и анимация в 3ds Max - М.: ФГУП НТЦ «ИНФОРМРЕГИСТР», 2016. - № гос. регистрации – 0321603064

Дизайн

8. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. – Питер, 2016. – 240 с.
9. Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу. – Питер, 2015. – 208 с.
- 10.Лидтка Ж., Огилви Т. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. – Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240 с.
- 11.Клеон О. Кради как художник.10 уроков творческого самовыражения. – Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 176 с.
- 12.Уэйншейк С. 100 главных принципов дизайна. – СПб.: Питер, 2016. – 272с.
- 13.Э.П. Чернышова, А.Д. Григорьев, Н.С. Жданова. Эстетика компьютерного искусства: учебник. - Магнитогорск: МГТУ, 2015 г. – 324 с.

Unity

- 14.Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.

15. Торн А. Основы анимации в Unity / Алан Торн. - М.: ДМК, 2016. - 176 с.
16. Хокинг Дж. Мультиплатформенная разработка на C#. – Питер, 2016. – 336 с.
17. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity. – ДМК-Пресс, 2016. – 360 с.
18. Найсторм Б. Шаблоны игрового программирования. – RobertNystrom, 2014. – 354 с.
19. Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. – ДМК-Пресс, 2014. – 274 с.

GameDevelopment

20. Донован Т. Играй! История видеоигр. – Белое яблоко, 2014. – 648 с.
21. Усов В. Swift. Основы разработки приложений под iOS и macOS. – Питер, 2017. – 368с.
22. Клэйтон К. Создание компьютерных игр без программирования. – Москва, 2005. — 560 с.
23. Шелл Д. Искусство Геймдизайна (The Art of Game Design). – Джесси-Шелл, 2008. — 435 с.
24. Алекс Дж. Шампандар . Искусственный интеллект в компьютерных играх. - Вильямс, 2007. - 768 с.

ТРИЗ

25. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. – Петрозаводск: Скандинавия, 2003. – 189 с.
26. Альтшуллер Г.С., Вёрткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности – Минск, «Беларусь», 1994 г., 479 с.

Список литературы для обучающихся и родителей

1. video.yandex.ru. – уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX
2. www.youtube.com – уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX
3. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C# / Пер. с англ. И. Ружмайкиной. — СПб.: Питер, 2016. — 336 с.: ил. — (Серия «Для профессионалов»). ISBN 978-5-496-01960-6
4. Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5, 6-е изд. : Пер. с англ. — М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2013. — 1312 с. : ил. — Парал. тит. англ. ISBN 978-5-8459-1814-7 (рус.)