

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное учреждение Амурской области
«Детский оздоровительный лагерь «Колосок»
Центр выявления и поддержки одарённых детей «Вега»

Программа рекомендована к реализации
Экспертным советом ЦВПОД «Вега»

Директор ГАУ ДОЛ «Колосок»
/ В.В. Доля/
(Ф.И.О.)

Протокол заседания

от « 6 » ноября 20 20 г.

№ 18



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

«Базовый курс VR/AR для учителей Центров образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

Срок реализации программы: 33 часа.

Ф.И.О.	Должность	Дата	Подпись
Ерёмина В.В.	Председатель экспертного совета ЦВПОД «Вега»	6.11.2020	
Павельчук А.В.	Член экспертного совета ЦВПОД «Вега», по направлению «Наука»	6.11.2020	
Автор: Хрущёв Д.В	педагог дополнительного образования Мобильного Технопарка «Кванториум»	6.11.2020	

Благовещенск, 2020

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативные документы для разработки программы:

Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Перечень поручений по итогам заседания Государственного совета от 02.01.2016;

Приказ министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 № 703 «Об утверждении Плана мероприятий («дорожный карт») Министерства образования и науки Российской Федерации по формированию и введению национальной системы учительского роста»;

Приказ министерства образования и науки РФ от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

Приказ министерства образования и науки РФ от 21.11.2014 № 1505 «Об утверждении федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01. Педагогическое образование»;

Цель программы: повышение профессиональных компетенций педагогов для эффективной реализации задач стоящих перед Центрами в предметной области «Создание виртуальной и дополненной реальности» в 6-11 классах.

Задачи:

формирование знаний и навыков проектной деятельности;

формирование понимания технологий виртуальной, дополненной и смешанных реальностей, областей их применения;

получение практического опыта создания 3D-моделей. Изучение программного пакета создания трехмерной графики Blender;

получение практического опыта создания AR-приложений на базе Unity+Vuforia.

Актуальность программы.

Центры образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» (далее — Центры) в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта "Современная школа" национального проекта "Образование", ориентируются на области знания и (или) виды деятельности в сфере техники и технологий, базируются на принципах развития гибких компетенций у обучающихся, принципах проектной деятельности, формирования выходящей модели в образовательной среде. Подходы и форматы преподавания, используемые в рамках образовательной деятельности Центров, должны соответствовать актуальным тенденциям и концепциям развития образования.

Данная программа обеспечивает освоение педагогами необходимых компетенций в реализации задач, стоящих перед Центрами как предметной области «Создание виртуальной и дополненной реальности», так и в мета-предметной, что создаёт необходимые условия адаптации обучающихся к подходу, основанному на принципах проектной деятельности, развития гибких компетенций, работы на современном высокотехнологичном оборудовании.

Виртуальная и дополненная реальности — особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков Национальной Технологической Инициативы. Практически для каждой перспективной позиции «Атласа новых профессий» крайне полезны будут знания из области компьютерного зрения, систем трекинга, 3D-моделирования и т. п. Согласно многочисленным исследованиям VR/AR-рынок развивается по экспоненте и, соответственно, ему необходимы компетентные специалисты, именно этим обуславливается **актуальность предметной области** «Создание виртуальной и дополненной реальности», она предполагает формирование у обучающихся представлений о современных тенденциях в развитии IT-отрасли.

Компетенции, подлежащие совершенствованию в процессе реализации программы:

мы:

осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дополнительного образования;

овладение методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования;

овладение средствами и формами графического отображения объектов или процессов, правилами выполнения графической документации;

использование возможностей образовательной среды для достижения личных, метапредметных и предметных результатов;

развитие умения применять технологии представления, преобразования и использования информации, оценивать возможность и области применения средств и инструментов информационно-коммуникационных технологий в современном производстве или в сфере обслуживания;

формирование представлений о мире профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованности на рынке труда

систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению;

проектирование и применение индивидуализированных, лично ориентированных технологий и методик обучения;

формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными;

формирование мотивации к обучению.

Планируемые результаты:

Личностные и межличностные компетенции (Soft Skills):

- Знание методов генерации идей, методов дизайн мышления, жизненного цикла проекта;
- Знание основ технологий виртуальной и дополненной реальности;
- Знание ключевых характеристик существующих VR-устройств и значимых для иммерсии факторов;
- Знание существующих систем виртуальной реальности и рынка программ под VR;
- Знание типичных проблем в установке и настройке VR-устройств;
- Знание ключевые характеристики существующих VR-устройств. Значимые для иммерсии (погружения) факторы;
- Знание ключевых характеристик AR-устройств и MR-устройств;
- Понимание областей применения технологий дополненной и смешанной реальности;
- Умение находить и анализировать существующие проблемы в решении которых может быть применена технология дополненной реальности;

Профессиональные и знаниевые компетенции (Hard Skills):

- Умение пользоваться системой управления проектами Trello, сервисами Google (Документы, Таблицы, Презентации, Формы), мессенджером Discord;
- Умение подключать и настраивать VR-устройство;
- Знание основ использования пакета проектирования Blender;
- Умение создавать 3D-модели объектов;
- Умение создавать 3D-модели в Blender для применения в Unity;
- Знание основ использования редактора Unity;
- Знание основ использования AR-портала Vuforia;
- Умение импортировать 3D-модели в Unity;
- Умение создавать AR-приложения на Unity в интеграции с Vuforia;
- Умение создавать интерфейс пользователя в Unity;
- Умение компилировать и устанавливать приложения под различные платформы в Unity;

- Умение оформлять проект в презентации on-line сервисах для последующей защиты;
- Навык публичной защиты проекта

Методы обучения: индивидуальный и групповой анализ, педагогические тренинги, групповые дискуссии, моделирование и проектирование.

В ходе обучения слушатели получают методические разработки на электронных носителях. Проводится диагностика профессиональных затруднений слушателей, определяются пути их преодоления, и в течение всего времени обучения осуществляется преодоление этих затруднений.

К проведению занятий привлекаются педагоги дополнительного образования Мобильного технопарка «Кванториум28» имеющих эффективный опыт наставничества.

Формы обучения: Программа рассчитана на дистанционную работу и предполагает групповые, парные, индивидуальные формы организации занятий, в том числе практические занятия, лекции, мастер-классы, конференции.

Категория обучающихся:

Учителя общеобразовательных организаций и педагоги дополнительного образования, уровень образования – среднее профессиональное образование, высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительного общеобразовательных программ, реализуемых Центром "Точка роста").

Промежуточная и итоговая аттестация (формы и виды контроля):

Для выявления потребности и затруднений слушателей, для оперативного уточнения учебных задач применяется система входной и итоговой (выходной) диагностики.

Входная диагностика проводится с использованием двух методов: анкетирования и тестирования. Она направлена, с одной стороны, на выявление уровня самооценки слушателей по основным разделам образовательной программы, с другой стороны, на определение реального уровня владения слушателями основных вопросов программ.

Выходная диагностика осуществляется с использованием тестовых заданий. Объемная (внешняя) оценка проводится в рамках итоговой аттестации.

Текущий контроль осуществляется в процессе обучения в форме, определяемой преподавателем (устное собеседование, письменная работа, тест).

Промежуточный контроль осуществляется по итогам изучения тематического модуля в форме, определяемой преподавателем (устное собеседование, письменная работа, тест).

Целью *итоговой аттестации* является выявление изменения отношения слушателей к содержанию основных разделов образовательной программы и выявление субъектной позиции слушателей. Соответствующая динамика может быть определена на основе сравнения результатов входной и выходной диагностик. Итоговая аттестация осуществляется по итогам курсовой подготовки в форме тестирования или выполнения письменного задания комплексного характера.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации (профессиональной переподготовки)

«Базовый курс VR/AR для учителей Центров образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

Цель: повышение профессиональных компетенций педагогов для эффективной реализации базовой программы по разработке приложений виртуальной и дополненной реальности в 6-11 классах.

Категория слушателей: Учителя общеобразовательных организаций и педагоги дополнительного образования.

Трудоёмкость программы: 33 часа

Сроки обучения: 30.11.2020г. – 17.12.2020г.

Форма обучения: очная (ДОТ)

Режим занятий: 2 часа

Место проведения: Пушкина, 44

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин, модулей	Всего часов	В том числе:					Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	Дистанционно	Стажировка	Самостоятельная работа	
1.	Виртуальная реальность	14		7	7			
2.	Первые проекты AR приложений	17		13	4			зачёт
3.	Итоговая аттестация	2		2				Защита проекта
	Итого	33		22	11			

3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«Базовый курс VR/AR для учителей Центров образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин, модулей, тем	Всего часов	В том числе:					Форма практического занятия	Форма контроля	ФИО, должность, учёная степень, учёное звание лектора
			Лекции	Практические занятия	Дистанционно	Стажировка	Самостоятельная работа			
1.	Виртуальная реальность	14		7	7					
1.1	Проектная деятельность	4			4			вебинар	Алексанов Р.А.	

									педагог доп.образования
1.2	Виртуальная и дополненная реальность	4		4				практикум	Бурдуковский Д.В. педагог доп.образования
1.3	Дополненная и смешанная реальность	3			3			вебинар	Хрущёв Д.В. педагог доп.образования
1.4	Разработка сценария AR-приложения	3		3				практикум	Хрущёв Д.В. педагог доп.образования
2.	Первые проекты AR-приложений	17		13	4				зачёт
2.1	Моделирование собственных 3D-объектов в Blender для последующего проекта	8		8				практикум	Спицын С.С. педагог доп.образования
2.2	Игровой движок Unity	2			2			вебинар	Хрущёв Д.В. педагог доп.образования
2.3	Разработка собственного приложения	5		5				практикум	Хрущёв Д.В. педагог доп.образования
2.4	Подготовка к защите проекта	2			2			вебинар	Хрущёв Д.В. педагог доп.образования, Алексанов Р.А. педагог доп.образования
	Итоговая аттестация	2		2					Защита проекта Хрущёв Д.В. педагог доп.образования, Алексанов Р.А. педагог доп.образования, Спицын С.С. педагог доп.образования, Бурдуковский Д.В. педагог доп.образования
	Итого:	33		22	11				

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Модуль 1. Виртуальная реальность (14 ч.)

4.1.1 Проектная деятельность

Общие понятия проектов и кейсов. Понятия дизайн мышления, пользовательский опыт, глубинное интервью и пр. Определение проблемы пользователя. Способы генерации идей для решения проблем. Жизненный цикл проекта. Гибкое управление проектами. Разделение ролей в команде. Распределение задач. Система управления проектами в режиме онлайн Trello, сервисы Google (Документы, Таблицы, Презентации, Формы), Discord.

4.1.2 Виртуальная и дополненная реальность

Знакомство с технологиями VR. Различие виртуальной и дополненной. В каких областях применяются технологии виртуальной и дополненной реальности, какие задачи они могут решать, а также как применять их в своей повседневной жизни. Знакомство с различными современными устройствами виртуальной и дополненной реальности, историей развития этих устройств. Изучение существующих систем виртуальной реальности. Рынок программ под VR. Изучение методов подключения VR-устройств к компьютеру. Рассмотрение типичных проблем и их решений.

4.1.3 Дополненная и смешанная реальность

Знакомство с понятиями дополненной и смешанной реальности, определение их основных отличий. Изучение существующих устройств AR и MR. Обсуждение принципов работы. Изучаем области применения технологий дополненной и смешанной реальности, выделяем пользовательские ситуации, в которых была бы полезна дополненная реальность, и продумываем сценарии приложения.

4.1.4 Разработка сценария AR-приложения

Анализ и оценка существующих решений проблемной ситуации, в которой помогло бы приложение с дополненной реальности. Находим собственные идеи решения. Анализ оформляется в т.ч. в виде инфографики. Идеи формируются в виде описания и эскизов.

Учитывая проведенный анализ, разрабатываем сценарий приложения: механику взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса. Презентация проекта, публичное выступление.

Модуль 2. Первые проекты AR-приложений (14 ч.)

4.2.1 Моделирование собственных 3D-объектов в Blender для последнего проекта

Изучение основ использования Blender. Интерфейс, инструменты. Воспроизведение участка пляжа. Создание реалистичной растительности на поверхности грунта. Создание дидактической системы жидкости. Моделирование различных элементов сцены. Создание генерации деревьев и растительности. Создание материалов текстур. Подготовка сцены к рендеру, рендеринг. Создание пакета для последнего импорта в Unity.

4.2.2 Игровой движок Unity

Изучение возможностей Unity. Интерфейс, сцены, камеры, источники света, объекты на сцене, их свойства, префабы, простейшие материалы Asset Store. Работа с порталом Vuforia. Создание маркеров.

4.2.3 Разработка собственного приложения

Импортирование подготовленных в Blender моделей в Unity. Разрабатываем собственное приложение. Разрабатываем собственное приложение. Создание и настройка интерфейса

пользователя в Unity. Способы компиляции под разные платформы. Установка приложения, подводные камни.

4.2.4 Подготовка к защите проекта

Тестируем прототипы приложений, получаем обратную связь от Стейкхолдеров, принимаем в доработку. Составление плана презентации проекта. Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков верстки презентации в Google Презентации. Публичная защита проектов.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-технические условия реализации программы

Условия реализации дополнительной профессиональной программы «Базовый курс VR/AR для учителей Центров образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»:

- материально-техническое обеспечение: наличие у каждого обучаемого ПК со стабильным подключением к сети Интернет;
- программное обеспечение (бесплатное): Наличие регистрации на сайте [Discord.com](https://www.discord.com); Наличие учетной записи на сайте [Google.com](https://www.google.com); установленные Blender последней версии, Unity 2019.X последней версии;
- кадровое обеспечение: педагоги дополнительного образования, Мобильный Технопарк "Кванториум28", представляющие свой опыт.

6. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕННОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Критерии оценивания итоговой

аттестационной (проектной) работы:

1. Сформированность умения самостоятельно поставить проблему и выбрать адекватные способы её решения, включая поиск и обработку информации, формулировку выводов и/или обоснование и реализацию/апробацию принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, модели, макета, объекта, творческого решения и т. п.
2. Сформированность умения самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени, использовать ресурсные возможности для достижения целей, осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях.
3. Сформированность умения применять полученные знания, раскрыть содержание работы, грамотно и обоснованно в соответствии с рассматриваемой проблемой/темой использовать имеющиеся знания и способы действий.
4. Сформированность умения ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументированно ответить на вопросы.

Вывод об уровне сформированности навыков проектной деятельности делается на основе оценки всей совокупности основных элементов проекта (продукта и пояснительной записки, отчета, презентации) по каждому из четырёх названных выше критериев.

При этом в соответствии с принятой системой оценки целесообразно выделять два уровня сформированности навыков проектной деятельности: базовый и повышенный. Главное отличие выделенных уровней состоит в степени самостоятельности обучающегося в ходе выполнения проекта, поэтому выявление и фиксация в ходе защиты того, что обучающийся способен выполнять самостоятельно, а что — только с помощью руководителя проекта, являются основной задачей оценочной деятельности.

Содержательное описание критерия

Критерий	Уровни сформированности навыков проектной деятельности	Повышенный
	Базовый	Повышенный
<p>1. Сформированность умения самостоятельно поставить проблему и выбрать адекватные способы её решения</p>	<p>Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно с опорой на помощь руководителя ставить проблему и находить пути её решения; продемонстрирована способность приобретать новые знания и/или осваивать новые способы действий, достигать более глубокого понимания изученного</p>	<p>Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно ставить проблему и находить пути её решения; продемонстрировано свободное владение логическими операциями, навыками критического мышления, умение самостоятельно мыслить; продемонстрирована способность на этой основе приобретать новые знания и/или осваивать новые способы действий, достигать более глубокого понимания проблемы</p>
<p>2. Сформированность умения самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью</p>	<p>Продемонстрированы навыки определения темы и планирования работы. Работа доведена до конца и представлена комиссии</p> <p>Некоторые этапы выполнены под контролем и при поддержке руководителя. При этом проявляются отдельные элементы самооценки и самоконтроля обучающегося</p>	<p>Работа тщательно спланирована и последовательно реализована, своевременно пройдены все необходимые этапы обсуждения и представления</p> <p>Контроль и коррекция осуществлялись самостоятельно</p>
<p>3. Сформированность умения применять полученные знания, раскрыть содержание работы</p>	<p>Продемонстрировано понимание содержания выполненной работы. В работе и в ответах на вопросы по содержанию работы отсутствуют грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрировано свободное владение предметом проектной деятельности. Ошибки отсутствуют</p>

<p>4. Сформированность умения ясно изложить и оформить выполненную работу</p>	<p>Продемонстрированы навыки оформления проектной работы и пояснительной записки, а также подготовки простой презентации. Автор отвечает на вопросы</p>	<p>Тема ясно определена и пояснена. Текст/сообщение хорошо структурированы. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументированно. Работа/сообщение вызывает интерес. Автор свободно отвечает на вопросы</p>
---	---	--

**Оценочный лист
для оценки содержания проектной работы**

№ п/п	Критерии оценки	Балл (максим. балл – 24)
1	<p><i>Актуальность темы (описание проблемы, наличие противоречий, возможное решение проблемы); максимальный балл – 4:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - имеет большой практический и/или теоретический интерес (4 балла) - носит вспомогательный характер (2 балла) - не актуальна (0 баллов) 	
2	<p><i>Структурная целостность работы; максимальный балл – 4:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - наличие введения, постановки целей, задач, основного содержания, выводов, списка литературы, оформление сносок, титульного листа (4 балла) - отсутствие 2-3 элементов структуры (2 балла) - существенное нарушение структуры работы (нарушено более 3-х элементов структуры (0 баллов)) 	
3	<p><i>Уровень знакомства с современными технологиями (изготовление продукта/объекта с использованием современных технологий); максимальный балл – 4:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использование современных технологий для изготовления продукта (4 балла) - описание современных технологий, которые могли быть использованы для изготовления продукта (2 балла) - отсутствие указаний на современные технологии (0 баллов) 	
4	<p><i>Уровень функциональной грамотности (наличие/отсутствие речевых, орфографических, пунктуационных, грамматических ошибок); максимальный балл – 4:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - отсутствие или минимальное (не более 5 на весь текст) количество ошибок (4 балла) - количество ошибок, превышающее минимальное (от 6 до 10 на весь текст) значение (2 балла) - более 10 ошибок на весь текст (0 баллов) 	
5	<p><i>Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе; максимальный балл – 4:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - работа самостоятельная, демонстрирует заинтересованность автора темой (4 балла) - автор проявил значительный интерес к теме (2 балла) - работа шаблонная, интерес автора к теме не прослеживается 	

	(0 баллов)	
6	<p><i>Полезность и востребованность продукта; максимальный балл – 4:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проектный продукт полезен, названы потенциальные потребители продукта (4 балла) - проектный продукт может быть востребован потенциальными потребителями после доработки (2 балла) -проектный продукт непонятен, польза его сомнительна (0 баллов) 	

**Оценочный лист
для оценки защиты проектной работы**

№ п/п	Критерии оценки	Балл (максим. балл – 15)
1	Сценарий защиты	
	Проблема и содержание работы раскрыты. Представлен развёрнутый обзор действий, методов по достижению заявленной цели (в том числе, сравнение ожидаемого и полученного результата)	3
	Проблема и содержание работы раскрыты фрагментарно.	2
	Проблема и содержание работы по её решению не раскрыты, прозвучало сообщение (доклад), которое даёт общую информацию по одной из тем школьных предметов	1
2	Соблюдение регламента защиты (не более 5-7 минут) и степень воздействия на аудиторию	
	Автору удалось вызвать интерес аудитории и уложиться в регламент	3
	Материал изложен с учётом регламента, однако автору не удалось заинтересовать аудиторию	2
	Материал изложен с большим нарушением (более 1 минуты) регламента, автору не удалось заинтересовать аудиторию	1
3	Чёткость и точность, лаконичность и убедительность речи	
	Высокий уровень грамотности и культуры речи, отсутствуют немотивированные отступления от заявленной темы/проблемы	3
	Содержание всех элементов выступления даёт общее представление о теме работы; средний уровень культуры речи, наблюдаются немотивированные отступления от заявленной темы/проблемы	2
	Содержание всех элементов выступления не даёт представления о теме работы. Отсутствует или грубо нарушена культура речи, её чёткость и лаконизм и/или часто наблюдаются немотивированные отступления от заявленной темы/проблемы	1
4	Умение отвечать на вопросы и защищать свою позицию	
	Автор проявляет хорошее владение материалом, уверенно отвечает на поставленные вопросы, доказательно и развернуто обосновывает свою позицию	3
	Ответы на большинство поставленных вопросов односложные. Автор делает попытки защитить свою точку зрения	2
	Ответы на большинство поставленных вопросов отсутствуют. Автор работы не может защитить свою позицию и/или даже не делает	1

	попыток	
5	Использование средств наглядности, технических средств	
	Средства наглядности используются в достаточной степени, выдержаны основные требования к дизайну презентации, подача материала логична, презентация и текст доклада полностью согласованы. Автор своевременно обращает внимание аудитории на элементы презентации, необходимые для понимания сути работы	3
	Средства наглядности используются фрагментарно, нарушены основные требования к дизайну презентации (более трёх), автор работы читает текст с презентации	2
	Грубо нарушены требования к дизайну презентации (большое количество текста вынесено на слайды; графические элементы мелкие; культура использования шрифта отсутствует или с серьёзными отклонениями; фон презентации отвлекает или вообще затрудняет восприятие информации и т.д.), автор проекта читает текст с презентации	1

Баллы:

37-39 – отлично

34-36- хорошо

28-34 - удовлетворительно

Итоговая аттестация организована в форме защиты проекта. Работа в группах. Подготовка отчётов проектных групп. Обобщение результатов проектной деятельности в присутствии двух экспертов.

Литература

1. VR/AR-квантум: тулкит. Ирина Кузнецова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 —115 с.
2. Промдизайнквантум тулкит. Саакян С.Г., Бурбаев Т.Д., Рыжов М.Ю. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. — 84 с.
3. Керлоу, Айзек Виктор Искусство 3D-анимации и спецэффектов / Айзек В. Керлоу: [Пер. сангл. Е.В. Смолиной]. М.: ООО «Вершина», 2004. 180 с. илл.
4. Компьютерная графика: Полигональные модели. А.В. Боресков, Е.В. Шикин, издательствоДиалог-МИФИ, 2005 г. - 464 с.
5. Монахов М.Ю., Учимся проектировать на компьютере. Элективный курс: Практикум /М.Ю. Монахов, С.Л. Солодов, Г.Е. Монахова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. —172 с.: ил.
6. Александр Петелин. SketchUp - просто 3D! Учебник-справочник Google SketchUp v. 8.0 Pro (в2-х книгах), 2012. — 192 с.: ил.
7. Тозик В., Ушакова О. Самоучитель SketchUp. – БХВ-Петербург, 2013.
8. Chronister J. Blender Basic / Перевод: Азовцев Юрий. Учебное пособие, 3-е издание.32 <https://learn.unity.com>
9. [https:// developer.android.com](https://developer.android.com)
10. <https://learn.unity.com/courses>
11. <https://learn.unity.com/tutorials>
12. <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>
13. <http://holographica.space>
14. <http://bevirtual.ru>
15. <https://vrgeek.ru>
16. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/>
17. <ahttps://geektimes.ru>
18. <http://www.virtualreality24.ru/>
19. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>
20. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost>
21. <https://www.rusoculus.ru/forums/>
22. <http://3d-vr.ru/>
23. VRBE.ru
24. <http://www.vrability.ru/>
25. <https://hightech.fm/>
26. <http://www.vrfavs.com/>
27. <http://designet.ru/>
28. <https://www.behance.net/>
29. <http://www.notcot.org/>
30. <http://mocoloco.com/>
31. https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd_1FTA
32. <https://vimeo.com/idsketching>
- 33.