

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ и НАУКИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ «РЕСУРСНЫЙ ЦЕНТР
ХУДОЖЕСТВЕННОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА «СОЗВЕЗДИЕ»
ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК « КВАНТОРИУМ» РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ
МОБИЛЬНЫЙ ТЕХНОПАРК « КВАНТОРИУМ»

«Принято»

На Педагогическом совете

Протокол №

От « » _____ 20 г.

«Утверждаю»

Директор ГАУ ДО РБ

«РЦХТТ «Созвездие»

_____ Д.Г. Фролов

Печать

от « » _____ 20 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ПРОМДИЗАЙН квантум.»

Направленность: *техническая*

Возраст детей: *12 - 17 лет*

срок реализации: *1 год (36 часов)*

Автор-разработчик: *Ринчинов Номто Владимирович,*
педагог дополнительного образования,
Намсараев Чингис Аюржанаевич
педагог дополнительного образования
Булхаров Ринчин Валерьевич
педагог дополнительного образования
Ульзетуев Сергей Амарович
педагог дополнительного образования

г. Улан-Удэ,
2021 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промдизайн-квантум» (далее – Программа) технической направленности вводного модуля (первый год обучения) позволяет обучающимся освоить азы трёхмерного моделирования, способствует развитию конструкторских способностей и технического мышления. Разработана на основе методических рекомендаций ФНФРОПромдизайн-квантум тулкит. Саакян С.Г., Бурбаев Т.Д., Рыжов М.Ю. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019.

Актуальность Программы обусловлена повсеместным использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности человека. Освоение основ владения инструментом для создания и визуализации моделей, интерьеров, анимирования объектов значительно расширяет кругозор обучающихся и будет способствовать их ориентации на выбор профессий, связанных с компьютерным моделированием, востребованных современным обществом. Трёхмерная графика сегодня настолько прочно вошла в нашу жизнь, проникла во многие сферы человеческой деятельности. Достижения современной 3D графики используются в науке и промышленности (моделирование физических объектов и процессов, картография и т.д.), в рекламе, архитектурном дизайне и дизайне интерьеров, кинематографе, мультипликации и при создании компьютерных игр, ежедневно наглядно представляя нам всю силу и уникальные возможности 3D графики.

Отличительная особенность программы заключается в освоении обучающимися программного обеспечения для трёхмерного моделирования объектов с элементами проектирования.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, она развивает навыки трёхмерного моделирования, способствует раскрытию роли информационных технологий в современном мире, подготовке обучающихся к жизни в информационном обществе.

Цель Программы – обучить основам 3D-моделирования и анимации. Реализация поставленной цели предусматривает решение ряда задач.

Задачи Программы

Обучающие:

- сформировать представления об основах 3D-моделирования, его назначении, перспективах развития;
- ознакомить с основными понятиями визуализации и анимации;
- обучить основам работы в редакторе трёхмерной графики Blender, Cinema 4D;
- сформировать представления о способах манипуляции объектами;
- основных способах редактирования объектов;
- настройках материалов, текстур, окружения;
- механизмах анимации;
- обучить основным принципам создания трёхмерных моделей,

объектов, деталей и сборочных конструкций;

- обучить созданию простой анимации;
- сформировать навыки поиска информации, работы с технической литературой.

Развивающие:

- развить навыки конструирования, эффективного использования компьютерных систем;
- развить творческие способности обучающихся, их потребность в самореализации;
- развить пространственное мышление за счет работы с пространственными образами;
- развить интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания;

Воспитательные:

- содействовать воспитанию устойчивого интереса к трехмерному моделированию и конструированию;
- содействовать воспитанию информационной культуры;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

Возраст обучающихся

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 12-13 лет и 14-17 лет, имеющих знания, умения и навыки в области информационных технологий. Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 12 человек.

Формы обучения и виды занятий

Занятия комбинированные: состоят из теоретической и практической частей.

Программа включает в себя следующие **формы занятий**:

- 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.

Объем программы. Общее количество часов в год составляет 36 часов.

Срок освоения программы Программа рассчитана на один год

Режим занятий – 3 раза по 2 часа в неделю.

Ожидаемые результаты освоения Программы

По итогам освоения Программы обучающиеся

будут знать:

- технику безопасности и требования, предъявляемые к организации рабочего места;
- терминологию 3D-моделирования;

- основные понятия визуализации и анимации;
- основные элементы, инструменты и операции для работы в Blender, Cinema 4D;
- способы манипуляции объектами;
- основные способы редактирования объектов;
- настройки материалов, текстур, окружения;
- механизмы анимации в Blender, Cinema 4D;

будут уметь:

- создавать виртуальные 3D-объекты в программе Blender, Cinema 4D;
- эффективно использовать инструменты программы, пользоваться горячими клавишами;
- подбирать текстуру и цвет материалов;
- моделировать простые трехмерные объекты с наложением материала и текстуры;
- анимировать объекты;
- применять полученные знания и умения для построения моделей по собственным эскизам;

Способы и формы проверки результатов

Формы проверки результатов служат для определения результативности освоения Программы обучающимися. Текущий контроль проводится по окончании изучения каждой темы – выполнение обучающимися практических заданий по тестам и опросникам. Итоговый контроль (зачетное занятие) проходит в конце учебного года – в форме защиты проектов, на которой обучающиеся представляют свои работы и обсуждают их.

Формы проведения аттестации:

- опрос, тестирование;
- защита проектов.
- педагогическое наблюдение

Критерии экспертной оценки проектных и исследовательских работ

1. Новизна и актуальность выбранного решения.
2. Глубина проработки выбранной темы.
3. Уровень сложности проекта.
4. Техническая составляющая проекта.
5. Уровень визуализации и технической реализации проекта.
6. Наглядность и эстетическое оформление проекта.
7. Научность и доступность изложения содержания проекта.
8. Аргументированность, логичность, последовательность изложения презентации проекта.
9. Практическое применение проекта.

Критерии оценки теоретических знаний, практических умений и навыков обучающихся

<ul style="list-style-type: none"> • Умение работать с модификаторами объектов; 	<p>обучающийся свободно работает с изученными модификаторами, самостоятельно выбирая нужный модификатор для поставленной задачи;</p>	<p>обучающийся умеет работать с модификаторами ;</p>	<p>обучающийся умеет работать с некоторыми из изученных модификаторов;</p>
<ul style="list-style-type: none"> • умение работать с системой частиц; 	<p>обучающийся умеет работать с системой частиц, уверенно применяет ее на практике;</p>	<p>обучающийся умеет настраивать и применять на практике некоторые из изученных параметров системы частиц;</p>	<p>обучающийся умеет настраивать некоторые из изученных параметров системы частиц;</p>
<ul style="list-style-type: none"> • умение создавать арматуру меш-объекта; 	<p>обучающийся свободно владеет умением создавать арматуру меш-объекта;</p>	<p>обучающийся умеет создавать арматуру меш-объекта;</p>	<p>обучающийся испытывает затруднения при создании арматуры меш-объекта;</p>

*Учебно-тематический план
Программа рассчитана на детей 12-13 лет*

№ п/п	Наименование Раздела/темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Аудиторные		
			Теория	Практика	
Стартовый уровень					
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	2		Опрос
2	Развитие креативного мышления. Освоение методики генерирования идей нового продукта.	2	1	1	Педагогиче ское наблюдение
3	Развитие навыков макетирования и презентации	2		2	Оценка программы и модель
4	Основы моделирования. Основные понятия визуализации. Интерфейс программы Blender	4	2	2	Педагогиче ское наблюдение
Базовый уровень					
5	Создание и редактирование объектов в Blender	4	1	3	Педагогиче ское наблюдение
6	Материалы. Свойства материалов	4	1	3	Педагогиче ское наблюдение
7	Текстуры. Основные настройки текстур	6	1	5	Педагогиче ское наблюдение
Продвинутый уровень					
8	Настройки окружения. Лампы и камеры	4	1	3	Педагогиче ское наблюдение
9	Настройки визуализации	6	1	5	Педагогиче ское наблюдение
10	Конкурс творческих проектов	2		2	Защита проектов
	Итого	36	10	26	

*Учебно-тематический план
Программа рассчитана на детей 14-17 лет*

№ п/п	Наименование Раздела/темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Аудиторные		
			Теория	Практика	
Стартовый уровень					
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	2		Опрос
2	Развитие креативного мышления. Освоение методики генерирования идей нового продукта.	2	1	1	Педагогиче ское наблюдение
3	Развитие навыков макетирования и презентации	2		2	Оценка программы и модель
4	Основы моделирования. Основные понятия визуализации. Интерфейс программы Blender	4	2	2	Педагогиче ское наблюдение
Базовый уровень					
5	Создание и редактирование объектов в Blender	4	1	3	Педагогиче ское наблюдение
6	Материалы. Свойства материалов	4	1	3	Педагогиче ское наблюдение
7	Текстуры. Основные настройки текстур	6	1	5	Педагогиче ское наблюдение
Продвинутый уровень					
8	Настройки окружения. Лампы и камеры	4	1	3	Педагогиче ское наблюдение
9	Настройки визуализации	6	1	5	Педагогиче ское наблюдение
10	Конкурс творческих проектов	2		2	Защита проектов
	Итого	36	10	26	

Содержание программы

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория. Основные правила и требования техники безопасности и противопожарной безопасности при работе в компьютерном классе. Структура образовательной программы, её цель и задачи, содержание обучения. Ознакомление с редактором Blender, Cinema 4D. Демонстрация видео и анимационных фильмов, моделей, созданных в программе Blender, Cinema 4D.

2. Развитие креативного мышления. Освоение методики генерирования идей нового продукта.

Теория. Развитие креативного мышления; освоение методики генерирования идей нового продукта.

Практика. Кейс 1. *Speculative Design часть 1.* Наставник разбивает обучающихся по группам, состоящим из двух человек. Каждая группа выбирает два условия из будущего — в социальной сфере и в сфере развития технологий. Придумать объект будущего.

3. Развитие навыков макетирования и презентации.

Практика. Кейс 1. *Speculative Design часть 2.* Создание объекта, придуманного на прошлом занятии, выполненного по существующим технологиям, собранного из ненужных предметов. Презентация проектов по группам.

4. Основы моделирования. Основные понятия визуализации. Интерфейс программы Blender

Теория. Работа с файлами. Окна Видов. Рендеринг (визуализация), материалы и текстуры, освещение, камеры. Основные опции и «горячие клавиши».

Практика. Знакомство с интерфейсом программы Blender, Cinema 4D.

5. Создание и редактирование объектов в Blender

Теория. Работа с основными меш-объектами. Перемещение, изменение размеров, вращение меш-объектов. Экструдирование. Режим редактирования, редактирование вершин меш-объекта. Режим затенения. Опции сглаживания.

Практика. Работа с меш-объектами. Создание сцены «Ландшафт и маяк».

6. Материалы. Свойства материалов

Теория. Основные настройки материалов. Настройки Halo. Базовые принципы работы с материалами. Вкладка Material редактора свойств – для настройки материалов. Слоты для материалов. Выбор, сохранение, замена материала объекта.

Практика. Применение материалов к сцене «Ландшафт и маяк».

7.Текстуры. Основные настройки текстур

Теория. Многообразие настроек текстур в Blender, Cinema 4D. Широкий диапазон изменений текстурных типов, с помощью настроек в Blender, Cinema 4D. Использование Jpeg в качестве текстуры. Displacement Mapping

Практика. Наложение текстур в проекте «Ландшафт и маяк».

8. Настройки окружения. Лампы и камеры

Теория. Использование цвета, звездитумана. Создание 3D фона облаков. Использование изображения в качестве фона. Типы ламп и их настройки. Настройки камеры.

Практика. Работа со сценой «Ландшафт и маяк»: добавление к ландшафту окружения, создание горящего маяка.

9.Настройки визуализации

Теория. Раздел Рендер. Основные настройки визуализации. Трассировка лучей. Отражение и преломление. Рендеринг изображения в формат JPEG (jpg). Создание видео файла. Трассировка лучей (Raytracing): освещение и тени. Отражение (зеркальность) и преломление (прозрачность и искажение). Вкладка Mirror Transp. Создание прозрачного и зеркального объектов, лампы с Ray-тенями.

Практика. Рендеринг и сохранение изображения сцены «Ландшафт и маяк». Создание тени у объекта. Создание зеркальной и прозрачной поверхности объекта.

10. Конкурс творческих проектов

Практика. Защита обучающимися собственных творческих проектов на внутреннем Конкурсе.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение программы

Реализация. Программа строится на принципах: «от простого к сложному». Обучение проводится с использованием программного обеспечения Blender, Cinema 4D;.

Занятия по Программе состоят из теоретической и практической частей. Теоретическая часть проходит в виде лекций. Лекции сочетаются с дискуссиями и беседами, завершаются первичным закреплением материала; Практическая часть включает в себя выполнение практических заданий. Каждая тема сопровождается практической работой, что способствует лучшему усвоению теоретического материала и дает базовые навыки работы с программой Blender, Cinema 4D. В конце курса обучающиеся выполняют итоговую практическую (творческую) работу и представляют ее на конкурс.

Организация дистанционного обучения

Под дистанционными образовательными технологиями (далее - ДОТ) понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии учащихся и педагогических работников.

Формы ДОТ:

- видеоконференции и вебинары,
- online тестирование, интернет-уроки,
- надомное обучение с дистанционной поддержкой,
- облачные сервисы и т.д.

Образовательный процесс, реализуемый в дистанционной форме, предусматривает значительную долю самостоятельных занятий учащихся.

Дистанционное обучение, осуществляемое с помощью компьютерных телекоммуникаций, имеет следующие формы занятий:

Чат - занятия — учебные занятия, осуществляемые с использованием чат - технологий. Чат - занятия проводятся синхронно, то есть все участники имеют одновременный доступ к чату.

Форум-занятия — дистанционные уроки, конференции, семинары, деловые игры, лабораторные работы, практикумы и другие формы учебных занятий, проводимых с помощью средств телекоммуникаций и других возможностей сети Интернет. Для таких занятий используются разработанные образовательные форумы — форма работы учащихся по определённым темам внутри одного пространства. От чат - занятий форумы отличаются возможностью многодневной работы и несинхронным взаимодействием учащихся и педагога.

Для данных видов занятий используются сервисы Zoom и Discord.

Все методические материалы, рабочие тетради, практические задания, готовые проекты и кейсы расположены в Web-сервисе Trello. Базовым форматом образовательного процесса является проектная деятельность. В ходе работы над проектом реализовываются проекты в формате законченных научных исследований или инженерных разработок в виде выполненного продукта и проекты выносятся на защиту в конце обучения по очной и заочной форме. 10

При проведении занятий с применением дистанционных образовательных технологий учитываются режимы работы с ПЭВМ, согласно СанПиН 2.4.4.317214 и рекомендациям Роспотребнадзора для обучающихся в возрасте 12-13 лет не более 20 минут непрерывной работы, для обучающихся в возрасте 14-18 лет не более 30 минут непрерывной работы. Работу с гаджетами чередуют с другими видами деятельности - чтением или письмом. При обучении используются дидактические материалы и уроки сайта <https://blender3d.com.ua/>

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы

№	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Список необходимого оборудования и расходных материалов	
			Наименование	Кол-во
Стартовый уровень				
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1	Флипчарт ecoPopchart TF01 ECO/Польша	1 шт.
			Комплект письменных принадлежностей для маркерной доски/Австрия (в комплекте 4 шт.)	1 шт.
			Проектор ACER H651/Китай	1 шт.
			Экран SACTUS Triscreen CS-PST-124x221/Китай	1 шт.
			Ноутбук DellG3 15 3590 / G315-3379 / Intel® Core™ i5-9300H 2,4GHz, ОЗУ 8Gb, SSD 512GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: NVIDIA GeForce GTX1650 4Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager /Китай	1 шт.
2	Развитие креативного мышления. Освоение методики генерирования идей нового продукта.	3	Ноутбук DellG3 15 3590 / G315-3379 / Intel® Core™ i5-9300H 2,4GHz, ОЗУ 8Gb, SSD 512GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: NVIDIA GeForce GTX1650 4Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager /Китай	1 шт.
			Ноутбук 15" DellVostro 3590: Intel® Core™ i5-10210U, ОЗУ 8Gb, SSD 256GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: AMD Radeon 610 2Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager / Китай	12 шт.
			Бумага А4 Снегурочка (500 шт. в пачке)	10 шт.
			Набор карандашей Русский карандаш СК116-10 (8 шт. в наборе)	8 шт.
			Флипчарт ecoPopchart TF01 ECO/Польша	1 шт.
			Комплект письменных принадлежностей для маркерной доски/Австрия (в комплекте 4 шт.)	1 шт.

			Проектор ACER H651/Китай	1 шт.
			Экран САСТУС Triscreen CS-PST-124x221/Китай	1 шт.
3	Развитие навыков макетирования и презентации	2	Клеевой пистолет Metabo KE 3000 618121000	4 шт.
			Набор стержней Gigant G-843	10 шт.
			Штангенциркуль Gigant CLP 200	12 шт.
			Циркуль Attache	12 шт.
			Транспортир Стамм	12 шт.
			Терморезущий станок THERMOCUT 650 Проххон (27084)	1 шт.
			Набор для скетчинга Sketchbox1	3 шт.
			Ножницы Комус	6 шт.
			Набор маркеров ВСОПІС (72 шт.)	1 шт.
			Заправки к маркерам ВСОПІС	72 шт.
			Коврик для резки GammaDK-003	12 шт.
			Карандаши строительные Fix (12 шт. в наборе)	5 шт.
			Набор кистей Dexter (3 шт. в наборе)	10 шт.
			Бумага А4 Снегурочка (500 шт. в пачке)	10 шт.
			Бумага А3 hatber (20 шт. в пачке)	10 шт.
			Ватман А1 (Архангельский ЦБК)	3 шт.
			Набор карандашей Русский карандаш СК116-10 (8 шт. в наборе)	8 шт.
			Набор карандашей CariosaTita (36 шт. в наборе)	1 шт.
			Точилка Attache Colorful	3 шт.
			Шариковая ручка UnimaxTopTekRT	50 шт.
			Ластик Milan	3 шт.
			Клейкая лента Kores 53302	4 шт.
			Клейкая лентаСоюзПак 314617	5 шт.
			Клейкая лентаСоюзПак 351397	4 шт.
			Клейкая лента Комус 198701	5 шт.
			Клейкая лента Комус	1 шт.
			Картон гофрированный Canson	50 шт.
			Картон Color Fine	50 шт.
			Пенокартон Airplac CPP105070	40 шт.
			Пенокартон Airplac CPP570	40 шт.
			Набор шампуров СТРBS300s (45 шт. в наборе)	20 шт.
			Губка АВРАFOAM-SIA P100	5 шт.
			Флипчарт есоPorchart TF01 ЕСO/Польша	1 шт.
			Комплект письменных принадлежностей для маркерной доски/Австрия (в комплекте 4 шт.)	1 шт.

			3D ручка Мастер-Пластер/ Россия	13 шт.
			Набор пластика для 3D ручки/ Россия (в наборе 12 шт.)	26 шт.
			Набор кистей MasterColor 30-0510 (набор из 6 шт.)	2 шт.
			Линейка 500 мм	6 шт.
			Нож макетный	6 шт.
4	Основы моделирования. Основные понятия визуализации. Интерфейс программы Blender	4	Ноутбук DellG3 15 3590 / G315-3379 / Intel® Core™ i5-9300H 2,4GHz, ОЗУ 8Gb, SSD 512GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: NVIDIA GeForce GTX1650 4Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager /Китай	1 шт.
			Ноутбук 15" DellVostro 3590: Intel® Core™ i5-10210U, ОЗУ 8Gb, SSD 256GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: AMD Radeon 610 2Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager / Китай	12 шт.
			Лицензионное программное обеспечение Blender	13 шт.
			Проектор ACER H651/Китай	1 шт.
			Экран SACTUS Triscreen CS-PST-124x221/Китай	1 шт.
			Hercules 2020/Россия	1 шт.
			Wacom Intuos Basic Pen S CTL-4100K-N/Китай	6 шт.
			Графический планшет WACOM Intuos Pro PTH /Китай	1 шт.
Базовый уровень				
5	Создание и редактирование объектов в Blender	5	Ноутбук DellG3 15 3590 / G315-3379 / Intel® Core™ i5-9300H 2,4GHz, ОЗУ 8Gb, SSD 512GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: NVIDIA GeForce GTX1650 4Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager /Китай	1 шт.
			Ноутбук 15" DellVostro 3590: Intel® Core™ i5-10210U, ОЗУ 8Gb, SSD 256GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: AMD Radeon 610 2Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager / Китай	12 шт.
			Лицензионное программное обеспечение Blender	13 шт.
			Проектор ACER H651/Китай	1 шт.
			Экран SACTUS Triscreen CS-PST-124x221/Китай	1 шт.
			Wacom Intuos Basic Pen S CTL-4100K-N/Китай	6 шт.
			Графический планшет	1 шт.

			WACOMIntuosProPTH /Китай	
6	Материалы. Свойства материалов	4	Ноутбук DellG3 15 3590 / G315-3379 / Intel® Core™ i5-9300H 2,4GHz, ОЗУ 8Gb, SSD 512GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: NVIDIA GeForce GTX1650 4Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager /Китай	1 шт.
			Ноутбук 15" DellVostro 3590: Intel® Core™ i5-10210U, ОЗУ 8Gb, SSD 256GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: AMD Radeon 610 2Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager / Китай	12 шт.
			Лицензионное программное обеспечение Blender	13 шт.
			Проектор ACER H651/Китай	1 шт.
			Экран SACTUS Triscreen CS-PST-124x221/Китай	1 шт.
			Wacom Intuos Basic Pen S CTL-4100K-N/Китай	6 шт.
			Графический планшет WACOMIntuosProPTH /Китай	1 шт.
7	Текстуры. Основные настройки текстур	5	Ноутбук DellG3 15 3590 / G315-3379 / Intel® Core™ i5-9300H 2,4GHz, ОЗУ 8Gb, SSD 512GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: NVIDIA GeForce GTX1650 4Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager /Китай	1 шт.
			Ноутбук 15" DellVostro 3590: Intel® Core™ i5-10210U, ОЗУ 8Gb, SSD 256GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: AMD Radeon 610 2Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager / Китай	12 шт.
			Лицензионное программное обеспечение Blender	13 шт.
			Проектор ACER H651/Китай	1 шт.
			Экран SACTUS Triscreen CS-PST-124x221/Китай	1 шт.
			Wacom Intuos Basic Pen S CTL-4100K-N/Китай	6 шт.
			Графический планшет WACOMIntuosProPTH /Китай	1 шт.
Продвинутый уровень				
8	Настройки окружения. Лампы и камеры	4	Ноутбук DellG3 15 3590 / G315-3379 / Intel® Core™ i5-9300H 2,4GHz, ОЗУ 8Gb, SSD 512GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: NVIDIA GeForce GTX1650 4Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager /Китай	1 шт.

			Ноутбук 15" DellVostro 3590: Intel® Core™ i5-10210U, ОЗУ 8Gb, SSD 256GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: AMDRadeon 610 2Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager / Китай	12 шт.
			Лицензионное программное обеспечение Blender	13 шт.
			Проектор ACER H651/Китай	1 шт.
			Экран SACTUS Triscreen CS-PST-124x221/Китай	1 шт.
			Wacom Intuos Basic Pen S CTL-4100K-N/Китай	6 шт.
			Графический планшет WACOMIntuosProPTH /Китай	1 шт.
9	Настройки визуализации	6	Ноутбук DellG3 15 3590 / G315-3379 / Intel® Core™ i5-9300H 2,4GHz, ОЗУ 8Gb, SSD 512GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: NVIDIA GeForce GTX1650 4Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager /Китай	1 шт.
			Ноутбук 15" DellVostro 3590: Intel® Core™ i5-10210U, ОЗУ 8Gb, SSD 256GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: AMDRadeon 610 2Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager / Китай	12 шт.
			Лицензионное программное обеспечение Blender	13 шт.
			Проектор ACER H651/Китай	1 шт.
			Экран SACTUS Triscreen CS-PST-124x221/Китай	1 шт.
			Wacom Intuos Basic Pen S CTL-4100K-N/Китай	6 шт.
			Графический планшет WACOMIntuosProPTH /Китай	1 шт.
10	Конкурс творческих проектов	2	Ноутбук DellG3 15 3590 / G315-3379 / Intel® Core™ i5-9300H 2,4GHz, ОЗУ 8Gb, SSD 512GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: NVIDIA GeForce GTX1650 4Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager /Китай	1 шт.
			Ноутбук 15" DellVostro 3590: Intel® Core™ i5-10210U, ОЗУ 8Gb, SSD 256GB, экран 15.6", Web-Camera, WiFi, Bluetooth, Графика: AMDRadeon 610 2Gb, Предустановленная ОС MSWin 10/ ПО ITInfrastructureManager / Китай	12 шт.
			Лицензионное программное обеспечение Blender	13 шт.
			Проектор ACER H651/Китай	1 шт.

			Экран САСТУС Triscreen CS-PST-124x221/Китай	1 шт.
			Wacom Intuos Basic Pen S CTL-4100K-N/Китай	6 шт.
			Графический планшет WACOM Intuos ProPTH /Китай	1 шт.
	Итого	36		

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога

1. Керлоу А. В. Искусство 3D-анимации и спецэффектов. /Пер. с англ. Е.В. Смолиной. – М.: Вершина,2004.
2. Кронистер Дж. Blender Basics. Учебное пособие. /Пер. с англ.: Ю. Азовцев, Ю. Корбут: [Электронный ресурс]. – М.:, 2011. URL: [http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender Basics 3-rd edition](http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_3-rd_edition). (Дата обращения: 19.04.2019).
3. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым исходным кодом: [Электронный ресурс]. 2008. URL:<https://book.cc/book/1137012/dff88f>. (Дата обращения:19.04.2019).
4. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.–СПб.:БХВ-Петербург,2016.

Для обучающихся

5. Уроки по Blender: [Электронный ресурс]//сайт Blender 3D. URL: <https://blender3d.com.ua/>.(Дата обращения:19.04.2019).
6. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих. – СПб.: БХВ-Петербург,2009
7. Blender: обучение созданию 3D <https://videoinfographica.com/blender-tutorials/>

Дистанционные и очные курсы для профессионального развития, МООС, видео, вебинары, онлайн-мастерские и т. д.

1. The Design Sketchbook. Уроки обучения скетчингу: https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJ11Ypd_1FTA — видеоуроки.
2. ID Sketching. Уроки обучения скетчингу: <https://vimeo.com/idsketching> — видеоуроки.
3. Дизайн-мышление. Гайд по процессу: <http://lab-w.com/index#methods> — обучающий материал.
4. Процесс дизайн-мышления по методике Стенфордской школы d.school: <https://www.slideshare.net/irke/design-thinking-process> — обучающий материал.
5. Autodesk Fusion 360: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLOIJWNYnKW9vkrKQo8s1xcPRQn-W-QKsZ> — видеоуроки.

Тематические web-ресурсы: сайты, группы в социальных сетях, видеоканалы, симуляторы, цифровые лаборатории и т. д.

1. Designet: <http://designet.ru/>
2. Cardesign: <http://www.ccardesign.ru/>
3. Behance: <https://www.behance.net/>
4. NotCot: <http://www.notcot.org/>
5. Mocoloco: <http://mocoloco.com/>
6. Pinterest: <https://ru.pinterest.com/>

Кейс 1. Speculative Design

На основе входных условий в социальной сфере и в сфере развития технологий формируется идея нового продукта, создаётся его макет и презентуется разработанный продукт.