

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова»
Институт непрерывного образования
Ключевой центр дополнительного образования детей
«Дом научной коллаборации имени М.П. Хабаева»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ДДО
_____ О.Д. Базаров
«___» _____ 20__г.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
дополнительного образования
«Основы VR»

Нормативный срок освоения программы: 72 ч.
Форма обучения: очная

г. Улан-Удэ
20__г.

Учебная программа дополнительного образования детей «Основы VR» (72ч.) реализуется в Ключевом центре дополнительного образования «Дом научной коллаборации имени М.П. Хабаева» ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова».

Составитель программы _____ А.М. Халтуева, преподаватель каф. ТОПО

СОГЛАСОВАНО

Директор ДНК им. М.П. Хабаева _____ Б.В. Соктоева

Методист ДНК им. М.П. Хабаева _____ Д.Ц. Очиржапова

Название программы	«Основы VR»
Направленность программы	Техническая
Уровень	Базовый
Ф.И.О. составителя программы	Халтуева Александра Михайловна
Год разработки или модификации	2020
Где, когда и кем утверждена программа	
Информация о наличии рецензии	
Цель	формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами виртуальной и дополненной реальности; освоение обучающимися спектра Hard- и Soft-компетенций на предмете основы VR через кейс-технологии.
Задачи	<p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ключевые особенности методов дизайн-проектирования, - дизайн-аналитики, генерации идей; - сформировать базовые навыки работы в программах трёхмерного моделирования; - 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); - привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация); - способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности; - способствовать формированию интереса к знаниям; - способствовать формированию умения практического применения полученных знаний; - сформировать умение формулировать, аргументировать

	<p>и отстаивать свое мнение;</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п. - развивать умения генерировать идеи по применению технологий виртуальной/дополненной реальности в решении конкретных задач. - формировать и развивать информационные компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы; - способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности; - способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий; - воспитывать трудолюбие, уважение к труду; - формировать чувство коллективизма и взаимопомощи; - 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.
Срок реализации программы	1 год
Количество часов в неделю/год	2/72
Возраст обучающихся	11-13 лет
Формы занятий	Игра, конкурс, занятие-практикум, контрольное занятие, презентация проектов.
Методическое обеспечение	<p>Учебно-методическое обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - УМК по технологии В.М. Казакевича - Общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование» Автор: Кузнецова И.А.

<p>Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.)</p>	<p>Материально-техническое обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none">- кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями на 15 ученических мест, компьютер преподавателя;- мультимедийный проектор;- экспозиционный экран ;- классная доска.
--	---

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа разработана на основе:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в последней действующей редакции от 12 мая 2019 года);

- Концепция развития дополнительного образования детей на период до 2020 года включительно (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014г. №1726-р);

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013г. №1008;

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015г. №09-3243 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014г. №41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» »;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010г. №189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» » (с изменениями и дополнениями от 25 декабря 2013 г.);

- Общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: I3D-моделирование и программирование», Автор: Кузнецова И.А.;

- Общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Промышленный дизайн. Проектирование материальной среды», Авторы: Саакян С.Г., Рыжов М.В.;

- Устав ФГБОУ ВО «БГУ»;

- Примерная программа по предмету «Технология 5-8 классы» под редакцией Казакевича В.М., Пичугиной Г.В., Семеновой Г.Ю.;

- ОП ФГБОУ ВО «БГУ».

Учебная программа «**Основы VR**»(далее Программа) направлена на проектную деятельность с интегрированием естественнонаучных, технических, гуманитарных знаний, а также на развитие инженерного и художественного мышления обучающегося,

реализуется в соответствии с **технической направленностью**.

«Основы VR» дает необходимые компетенции для дальнейшего углубленного освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования. Данный курс приобщает учащихся к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, содействует развитию технического мышления.

Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

Уровень освоения программы

- ознакомительный
- базовый
- продвинутый

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами виртуальной и дополненной реальности; освоение обучающимися спектра Hard- и Soft-компетенций на предмете основы VR через кейс-технологии.

Задачи программы:

Обучающие:

- ключевые особенности методов дизайн-проектирования;
- дизайн-аналитики, генерации идей;
- сформировать базовые навыки работы в программах трёхмерного моделирования;
- 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);
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);

- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать формированию интереса к знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.;
- развивать умения генерировать идеи по применению технологий виртуальной/дополненной реальности в решении конкретных задач;
- формировать и развивать информационные компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию для решения учебных задач.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- 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.

Организация образовательного процесса

Срок реализации программы 1год.

Всего 72 часов.

Программа состоит из 1 модуля.

«Основы VR» - 72 ч

Возраст детей

Программа разработана для учащихся 5-8 классов

Норма наполнения группы – 10-15 человек.

Формы обучения

Групповая, по подгруппам, в парах, индивидуальная.

При организации обучения используется дифференцированный, индивидуальный подход. На занятиях используются следующие **педагогические технологии**: кейс-технология, здоровьесберегающая, информационно-коммуникационные технологии, игровая, проектная.

Предполагаемые результаты:

Предметные

Личностные УУД:

- критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися;
- понимание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач;
- формирование у обучающихся готовности к дальнейшему совершенствованию в данной области;
- формирование осознанного уважительного отношения к другому человеку, освоение социальных норм и правил;
- формирование безопасного образа жизни;
- умение проявлять дисциплинированность, трудолюбие и ответственность за результаты своей деятельности.

Метапредметные

Познавательные УУД:

- умение проявлять познавательную активность в предметной области;
- умение делать умозаключения и выводы в словесной форме;
- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов;
- умение воспроизводить по памяти информацию, необходимую для решения учебной задачи.

Регулятивные УУД:

- умение самостоятельно и в сотрудничестве с наставником ставить цели и задачи деятельности;
- умение проявлять познавательную инициативу, планировать, анализировать и контролировать деятельность;
- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;
- умение сравнивать с эталоном результаты деятельности (чужой, своей).

Коммуникативные УУД:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность с наставником и другими учащимися, умение работать индивидуально и в группе;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе

информации;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

По окончании освоения программы обучающиеся:

должны знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- базовые понятия виртуальной и дополненной реальности, конструктивные особенности и принципы работы VR/AR-устройств основы работы, интерфейс программ и разработки трехмерных приложений.

должны уметь:

- применять на практике методики генерирования идей; методы дизайн-анализа и дизайн-исследования;
- применять навыки формообразования, использования объемов в дизайне (макеты из бумаги, картона);
- работать с программами трехмерной графики;
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- оценивать условия применимости технологии, в том числе позиций экологической защищенности;
- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности;
- оценивать коммерческий потенциал продукта и/или технологии;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- снимать и монтировать панорамное видео;
- работать с репозиториями трехмерных моделей, адаптировать их под свои задачи, создавать несложные трехмерные модели;
- представлять свой проект.

должны владеть:

- научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами проектирования, конструирования, моделирования, макетирования, прототипирования в и приемами работы в области основы программирования VR.

II. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления творческого продукта. В основе образовательного процесса лежит проектный подход.

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

№	название раздела, темы	количество часов			формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практик а	
1	<i>Кейс 1.Проектируем простое VR-устройство</i>	36			<i>презентация результатов</i>
1.1.	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»).	2	2		
1.2.	Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	2	2		
1.3.	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной Лекции	2	2		
	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	2		2	тестирование
	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VRустройствах	8	4	4	
	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	2	2		
	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	12	4	8	демонстрация решений кейса
	Тестирование и доработка прототипа	2		2	
1.4	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них	2		2	
	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям	2		2	

2	Кейс 2 «Проектируем идеальное VR-устройство»	36			презентация результатов
2.1	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	2	2		
	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами	2	2		
2.2	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360)	12	4	8	
	3D-моделирование разрабатываемого устройства	8		8	
	Фотореалистичная визуализация 3D-модели.	4		4	
2.3	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	4		4	
	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	4		4	
		72	24	48	

Кейс 1. Проектируем простое VR-устройство

В рамках первого кейса (18 ч.) обучающиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу - конструируют собственное VR-устройство. Обучающиеся исследуют VR-контроллеры и обобщают возможные принципы управления системами виртуальной реальности. Сравнивают различные типы управления и делают выводы о том, что необходимо для «обмана» мозга и погружения в другой мир.

1. Формирование команд. Построение карты ассоциаций на основе социального и технологического прогнозов будущего. Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик. Презентация идеи продукта группой.

2. Изучение видов шлемов виртуальной реальности. Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства. Фиксация идеи проекта при изготовлении шлема виртуальной реальности.

Кейс 2. Проектируем идеальное VR-устройство

В рамках второго кейса (18 ч.) обучающиеся. Обучающиеся смогут собрать собственную модель VR-гарнитуры: спроектировать, смоделировать, вырезать/распечатать на 3D-принтере нужные элементы, а затем протестировать самостоятельно разработанное устройство.

1. Введение в метод мозгового штурма. Сессия мозгового штурма с генерацией идей устройств, решающих насущную проблему, в основе которых лежит принцип работы выбранного механизма.
2. 3D-моделирование объекта в компьютерных программах.
3. 3D-моделирование объекта в компьютерных программах, сборка материалов для презентации.
4. Выбор и присвоение модели материалов. Настройка сцены.
5. Создание презентации, подготовка защиты.
6. Защита командами проектов.

III. МОНИТОРИНГ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

№ п / п	Параметры	Критерии	Показатели	Методы изучения
1	Знания, умения, навыки	Сформированность теоретический Знаний и практических умений и навыков	- Знание основных понятий по теме, знание терминологии - Умение использовать полученные знания на практике	Опросные методы - Наблюдение за процессом продукта деятельности - Анализ деятельности
2	Метапредметные компетенции	Познавательные Регулятивные	Проявление познавательной активности в предметной области, стремление к самообразованию - Умение принимать и находить пути решения учебной задачи; - Умение самостоятельно контролировать и адекватно оценивать свою деятельность	Наблюдение
	Воспитанность	Сформированность устойчивого интереса к техническим видам творчества Воспитание нравственных качеств личности	- Увлеченность техническими видами творчества. - Желание изучать современные технические достижения. Доброжелательное отношение	Наблюдение

Формы подведения итогов (аттестация).

- Предварительная (входная) аттестация - проводится в начале реализации программы с целью определения уровня подготовленности учащихся. Проводится в форме собеседования, тестирования.
- Аттестация по итогам освоения программы - проводится в форме мини-конференция по защите проектов, внутригрупповой конкурс (соревнования), презентация (самопрезентация) проектов обучающихся и др.

IV. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Аппаратное и техническое обеспечение:

Рабочее место обучающегося:

- ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
- мышь.

Рабочее место наставника:

- ноутбук: процессор IntelCore i5-4590/AMD FX 8350 - аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 - аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
- шлем виртуальной реальности HTC Vive или ViveProFullKit - 1 шт.;
- личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;
- презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру - 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей - 1 шт.;
- единая сеть Wi-Fi.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (AutodeskFusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);
- программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/UnrealEngine);
- графический редактор на выбор наставника.

Расходные материалы:

- бумага А4 для рисования и распечатки - минимум 1 упаковка 200 листов;
- бумага А3 для рисования - минимум по 3 листа на одного обучающегося;
- набор простых карандашей - по количеству обучающихся;
- набор чёрных шариковых ручек - по количеству обучающихся;
- клей ПВА - 2 шт.;
- клей-карандаш - по количеству обучающихся;
- скотч прозрачный/матовый - 2 шт.;
- скотч двусторонний - 2 шт.;
- картон/гофрокартон для макетирования - 1200*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;
- нож макетный - по количеству обучающихся;
- лезвия для ножа сменные 18 мм - 2 шт.;
- ножницы - по количеству обучающихся;
- коврик для резки картона - по количеству обучающихся;
- линзы 25 мм или 34 мм - комплект, по количеству обучающихся;
- дополнительно - PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

Методическое обеспечение программы

название темы	формы проведения занятий	методы и приемы	оснащение	форма подведения итогов
вводный раздел: знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности	учебное занятие лекция игровая программа экскурсия	репродуктивные: словесные (беседа, рассказ, инструктаж); наглядные (демонстрация, иллюстрация); практические (работа с компьютерной программой); самостоятельная работа (работа по образцу, по алгоритму). проблемно-развивающие методы:	мониторы, графические станции, шлем виртуальной реальности oculusrift, htcvive, проектор, экран, авторская презентация	беседа
знакомство с 3д сканированием, моделирование и печатью.		- создание проблемных ситуаций и разрешение их. интерактивные методы:	мониторы, графические станции, 3d сканер, 3d принтер, проектор, экран, авторская презентация	опрос, презентация мини проекта
панорамная съемка – видео 360		- создание проблемных ситуаций и разрешение их. интерактивные методы:	мониторы, графические станции, камеры 360, проектор, экран, авторская презентация	презентация мини проекта
технология дополненной реальности		- дискуссия, - тренинг, - мозговой штурм, - эвристическая беседа. игровые методы	мониторы, графические станции, камеры, проектор, экран, авторская презентация, цветной принтер, распечатанные комплекты меток	презентация мини проекта
устройства дополненной реальности.			мониторы, графические станции, камеры, проектор, экран, цветной принтер, распечатанные комплекты меток, смартфоны/планшет	презентация мини проекта

			ы на ос android	
--	--	--	-----------------	--

V. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ РЕСУРСОВ

1. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
2. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
3. УМК «Технология. 5-9 классы» (В.М. Казакевич, Г.В. Пичугина, Г.Ю. Семенова и др.). – М. : Просвещение, 2020
4. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.
5. BjarkiHallgrimsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
6. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.
7. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide.
8. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
9. KoosEissen, RoselienSteur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.
10. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
11. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
12. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
13. Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
14. Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).
15. <http://holographica.space>.
16. <http://bevirtual.ru>.
17. <https://vrgeek.ru>.
18. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/>.
19. <https://geektimes.ru>.
20. <http://www.virtualreality24.ru/>.
21. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>.
22. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost>.
23. <http://www.rusoculus.ru/forums/>.
24. <http://3d-vr.ru/>.
25. VRBE.ru.
26. <http://www.vrability.ru/>.
27. <https://hightech.fm/>.

28. <http://www.vrfavs.com/>.
29. <http://designet.ru/>.
30. <https://www.behance.net/>.
31. <http://www.notcot.org/>.
32. <http://mocoloco.com/>.
33. https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd_1FTA.
34. <https://vimeo.com/idsketching>.
35. [https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta\[\]=design%7Ctyped&term_meta\[\]=sketching%7Ctyped](https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta[]=design%7Ctyped&term_meta[]=sketching%7Ctyped).
36. <https://www.behance.net/gallery/1176939/Sketching-Marker-Rendering>.