

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова»
Ключевой центр дополнительного образования детей
«Дом научной коллаборации им. М.П. Хабаева»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ДДО
_____ О.Д. Базаров
« ____ » _____ 20__ г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Промышленный дизайн и основы VR»

Нормативный срок освоения программы: 72 ч.

Форма обучения - очная

Улан-Удэ
20__

Учебная программа дополнительного образования **«Промышленный дизайн и основы VR»** (72 ч.) разработана в Ключевом центре дополнительного образования детей «Дом научной коллаборации имени М.П. Хабаева» ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова».

Составители программы:

Дульчаева Ирина Львовна, к.п.н., доцент кафедры ТОПО
Халтуева Александра Михайловна, преподаватель кафедры ТОПО

СОГЛАСОВАНО

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

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

Информационная карта программы

Название программы	«Промышленный дизайн и основы VR»
Направленность программы	Техническая
Уровень	Начальный
Ф. И. О. разработчика (составителя) программы	Дульчаева Ирина Львовна 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 промышленного дизайна, виртуальной и дополненной реальности; освоение обучающимися спектра Hard- и Soft-компетенций на предмете промышленного дизайна и VR через кейс-технологии.
Задачи	<p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснить базовые понятия сферы промышленного дизайна, - ключевые особенности методов дизайн-проектирования, - дизайн-аналитики, генерации идей; - сформировать базовые навыки ручного макетирования и прототипирования; - сформировать базовые навыки работы в программах трёх-мерного моделирования; - сформировать базовые навыки создания презентаций; - сформировать базовые навыки дизайн-скетчинга; - 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

	<p>профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами);</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформировать навыки программирования; - 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 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 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 чувство патриотизма, гражданственности, гордости за отечественные достижения в промышленном дизайне. - 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	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 «Промышленный дизайн. Проектирование материальной среды». Авторы: Саакян С.Г., Рыжов М.В. - Общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование» Автор: Кузнецова И.А.
Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.)	<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.

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: 3D-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».

Дополнительная общеобразовательная - дополнительная общеразвивающая программа **«Промышленный дизайн и основы VR»** (далее Программа) направлена на междисциплинарную проектно-художественную деятельность с интегрированием

естественнонаучных, технических, гуманитарных знаний, а также на развитие инженерного и художественного мышления обучающегося, реализуется в соответствии с **технической направленностью**.

Модуль «Промышленный дизайн» фокусируется на приобретении обучающимися практических навыков в области определения потребительской ниши товаров, прогнозирования запросов потребителей, создания инновационной продукции, проектирования технологичного изделия.

Модуль «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.

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

Задачи программы:

Обучающие:

- объяснить базовые понятия сферы промышленного дизайна,
- ключевые особенности методов дизайн-проектирования,
- дизайн-аналитики, генерации идей;
- сформировать базовые навыки ручного макетирования и прототипирования;
- сформировать базовые навыки работы в программах трёхмерного моделирования;
- сформировать базовые навыки создания презентаций;
- сформировать базовые навыки дизайн-скетчинга;
- 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);
- сформировать навыки программирования;
- 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 для решения учебных задач информацию.

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 чувство патриотизма, гражданственности, гордости за отечественные достижения в промышленном дизайне.
- 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 1

год. Всего 68 часов.

Программа состоит из 2 модулей.

Первый модуль «Промышленный дизайн» - 36 ч.

Второй модуль «Основы программирования VR» - 36 ч.

Возраст детей

Программа разработана для учащихся 5-8 классов

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 моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- 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 разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

На конец обучения учащиеся 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.

На конец обучения учащиеся должны уметь:

- применять на практике методики генерирования идей; методы дизайн-анализа и дизайн-исследования;

- анализировать формообразование промышленных изделий;

- строить изображения предметов по правилам линейной перспективы;

- передавать с помощью света характер формы;

- различать и характеризовать понятия: пространство, ракурс, воздушная перспектива;

- получать представления о влиянии цвета на восприятие формы объектов дизайна;

- применять навыки формообразования, использования объемов в дизайне (макеты из бумаги, картона);

- работать с программами трехмерной графики (Fusion 360);

- 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 с 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.

На конец обучения учащиеся должны владеть:

- научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами проектирования, конструирования, моделирования, макетирования, прототипирования в области промышленного (индустриального) дизайна;

- научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами работы в области основы программирования VR.

Модуль 1. Промышленный дизайн

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления прототипа продукта.

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося (анализ, синтез, сравнение);
- развитие практических умений и навыков (эскизирование, 3D-моделирование, конструирование, макетирование, прототипирование, презентация).

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	Практика	
1	<i>Кейс «Методы и средства творческой и проектной деятельности»</i>	7			
1.1.	Введение. Методики формирования идей	1	1		Тестирование
1.2.	Урок рисования (перспектива, линия, штриховка)	2	1	1	Демонстрация решений кейса
1.3.	Создание прототипа объекта промышленного дизайна	2		2	
1.4.	Урок рисования (способы передачи объёма, светотень)	2	1	1	
2	<i>Кейс «Пенал»</i>	9			<i>Презентация результатов</i>

2.1.	Анализ формообразования промышленного изделия	1	1		
2.2.	Создание моделей простых геометрических фигур из бумаги	2	1	1	
2.3.	Натурные зарисовки промышленного изделия	1		1	
2.4.	Генерирование идей по улучшению промышленного изделия	2		2	
2.5.	Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона	2		2	
2.6.	Испытание прототипа. Презентация проекта перед аудиторией	1		1	
3.	<i>Кейс «Как это устроено?»</i>	6			<i>Презентация результатов</i>
3.1.	Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия	1	1		
3.2.	Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия	1		1	
3.3.	Фотофиксация элементов промышленного изделия	1		1	
3.4.	Подготовка материалов для презентации проекта	1		1	
3.5.	Создание презентации	2		2	
4.	<i>Кейс «3D-моделирование»</i>	14			<i>Презентация</i>
4.1.	Урок 3D-моделирования (Fusion 360)	3	1	2	

4.2.	Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360	3	1	2	Демонстрация решений кейса
4.3.	Основы визуализации в программе Fusion 360	3	1	2	
4.4.	3 D печать	3	1	2	
4.5.	Защита проектов	2		2	
		36			

Кейс 1. «Методы и средства творческой и проектной деятельности»

Знакомство с методикой генерирования идей с помощью карты ассоциаций. Применение методики на практике. Генерирование оригинальной идеи проекта.

1. Формирование команд. Построение карты ассоциаций на основе социального и технологического прогнозов будущего. Формирование идей на базе многоуровневых ассоциаций. Проверка идей с помощью сценариев развития и «линз» (экономической, технологической, социально-политической и экологической). Презентация идеи продукта группой.

2. Изучение основ скетчинга: инструментарий, постановка руки, понятие перспективы, построение простых геометрических тел. Фиксация идеи проекта в технике скетчинга.

Презентация идеи продукта группой.

3. Создание макета из бумаги, картона и ненужных предметов. Упаковка объекта, имитация готового к продаже товара.

Презентация проектов по группам.

4. Изучение основ скетчинга: понятие света и тени; техника передачи объёма. Создание подробного эскиза проектной разработки в технике скетчинга.

Примечание: при наличии оборудования можно изучать технику маркерного или цифрового скетча.

Кейс 2. «Пенал»

Понятие функционального назначения промышленных изделий. Связь функции и формы в промышленном дизайне. Анализ формообразования (на примере школьного пенала). Развитие критического мышления, выявление неудобств в пользовании промышленными изделиями. Генерирование идей по улучшению промышленного изделия. Изучение основ макетирования из бумаги и картона. Представление идеи проекта в эскизах и макетах.

1. Формирование команд. Анализ формообразования промышленного изделия на примере школьного пенала. Сравнение разных типов пеналов (для сравнения используются пеналы обучающихся), выявление связи функции и формы.

2. Выполнение натуральных зарисовок пенала в технике скетчинга.

3. Выявление неудобств в пользовании пеналом. Генерирование идей по улучшению объекта. Фиксация идей в эскизах и плоских макетах.

4. Создание действующего прототипа пенала из бумаги и картона, имеющего принципиальные отличия от существующего аналога.

5. Испытание прототипа. Внесение изменений в макет. Презентация проекта перед аудиторией.

Кейс 3. «Как это устроено?»

Изучение функции, формы, эргономики, материала, технологии изготовления, принципа функционирования промышленного изделия.

1. Формирование команд. Выбор промышленного изделия для дальнейшего изучения. Анализ формообразования и эргономики промышленного изделия.

2. Изучение принципа функционирования промышленного изделия. Разбор промышленного изделия на отдельные детали и составные элементы. Изучение внутреннего устройства.

3. Подробная фотофиксация деталей и элементов промышленного изделия.

4. Подготовка материалов для презентации проекта (фото- и видеоматериалы).

5. Создание презентации. Презентация результатов исследования перед аудиторией.

Кейс 4. «3 D-моделирование»

Знакомство с объёмно-пространственной композицией на примере создания трёхмерной модели космической станции.

1. Понятие объёмно-пространственной композиции в промышленном дизайне на примере космической станции.

Изучение модульного устройства космической станции, функционального назначения модулей.

2. Основы 3D-моделирования: знакомство с интерфейсом программы Fusion 360, освоение проекций и видов, изучение набора команд и инструментов.

3. Создание трёхмерной модели космической станции в программе Fusion 360.

4. Изучение основ визуализации в программе Fusion 360, настройки параметров сцены.

Визуализация трёхмерной модели космической станции.

Модуль 2. «Основы VR»

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	Практика	
1	<i>Кейс 1. Проектируем простого VR-устройство</i>	18			<i>Презентация результатов</i>
1.1.	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»).	1	1		
1.2.	Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	1	1		
1.3.	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции	1	1		
	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	1		1	Тестирование

	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR устройствах	4	2	2	
	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	1	1		
	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	6	2	4	Демонстрация решений кейса
	Тестирование и доработка прототипа	1		1	
1.4	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них	1		1	
	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям	1		1	
2	Кейс «Проектируем идеальное VR-устройство»	18			Презентация результатов

2.1	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	1	1		
	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами	1	1		
2.2	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360)	6	2	4	
	3D-моделирование разрабатываемого устройства	4		4	
	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	2		2	
2.3	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	2		2	
	Представление проектов	2		2	

	перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов				
		36	12	24	

Кейс 1. Проектируем простого 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 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 во Fusion 360.

3. 3D-моделирование объекта во Fusion 360, сборка материалов для презентации.

4. Выбор и присвоение модели материалов. Настройка сцены.

5. Создание презентации, подготовка защиты.

6. Защита командами проектов.

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 компентенции	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.

Материально-технические условия реализации программы модуля 1. «Промышленный дизайн»

Аппаратное и техническое обеспечение:

- Компьютерный класс ИКТ
- ноутбук;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска/ доска, соответствующий набор письменных принадлежностей - 1 шт.; единая сеть Wi-Fi.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360);
- графический редактор.

Расходные материалы:

- бумага А4 для рисования и распечатки;
- бумага А3 для рисования;
- 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;
- PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

Материально-технические условия реализации программы модуля 2. «Основы VR»

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 Intel Core 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 Vive Pro Full Kit - 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 (Autodesk Fusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);
- программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/Unreal Engine);
- 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: - создание проблемных ситуаций и разрешение их. Интерактивные методы.	Мониторы, графические станции, шлем виртуальной реальности Oculus Rift, HTC Vive, проектор, экран, авторская презентация	Беседа
Знакомство с 3Д сканированием, моделированием и печатью.			Мониторы, графические станции, 3D сканер, 3D принтер, проектор, экран, авторская презентация	Опрос, презентация мини проекта
Панорамная съемка – видео 360			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/планшеты на ОС Android	Презентация мини проекта

Перечень рекомендуемых источников

1. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
2. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
3. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
4. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.
5. Bjarki Hallgrímsson. 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. Koos Eissen, Roselien Steur. 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>.