

Центр дополнительного образования
цифрового и гуманитарного профиля «Точка роста»
структурное подразделение Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
«Октябрьская средняя школа»
МО «Радищевский район» Ульяновской области

Рассмотрено и одобрено на
педагогическом совете
Протокол № 2

от «30» августа 2023г.

Согласовано
Руководитель структурного
подразделения «Точка роста»
МБОУ «Октябрьская средняя
школа»

 / Т.М. Юдахина

«30» августа 2023г.

Утверждаю
Директор
МБОУ «Октябрьская средняя
школа»

 / Н.Н. Потапова

Приказ № 184/0
от «31» августа 2023г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**
технической направленности
«Промышленный дизайн»

Уровень: стартовый
Срок реализации: 1 год
Возраст детей: 11-17 лет

Автор-составитель:
Кутнаев Иван Владимирович,
педагог дополнительного образования

п. Октябрьский – 2023 г.

Пояснительная записка

Данная программа направлена на формирование практических навыков в сфере дизайна объектов массового производства, работу с современным оборудованием и компьютерными программами, исследование окружающего мира с помощью современных технологий и стимулирование интереса обучающихся к техническому творчеству.

Курс позволяет сформировать у обучающихся базовые навыки объемно – пространственного мышления, способность выражать идею с помощью дизайн – эскизирования, прототипировать объект вручную и, используя технологичное оборудование, презентовать свое решение.

Программа разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. №678-р;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

Нормативные документы, регулирующие использование сетевой формы:

- Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391

"Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

Адаптированные программы:

- Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей инвалидов, с учетом их образовательных потребностей (письмо от 29.03.2016 № ВК-641/09);
- Устав МБОУ «Октябрьская средняя школа».

Актуальность

Дизайн является одной из основных сфер творческой деятельности человека, направленной на проектирование материальной среды. В современном мире дизайн охватывает практически все сферы жизни. В связи с этим все больше возрастает потребность в высококвалифицированных трудовых ресурсах в области промышленного (индустриального) дизайна.

Программа «Промышленный дизайн» направлена на междисциплинарную проектно – художественную деятельность с интегрированием естественнонаучных, технических, гуманитарных знаний, а также на развитие инженерного и

художественного мышления обучающегося.

Данный курс фокусируется на приобретении обучающимися практических навыков в области определения потребительской ниши товаров, прогнозирования запросов потребителей, создания инновационной продукции, проектирования технологичного изделия.

В программу курса заложена работа над проектами, где обучающиеся смогут попробовать себя в роли концептуалиста, стилиста, конструктора, дизайн – менеджера. В процессе разработки проекта, обучающиеся коллективно обсуждают идеи решения поставленной задачи, далее осуществляют концептуальную разработку, эскизирование, макетирование, трехмерное моделирование, визуализацию, конструирование, прототипирование, испытание полученной модели, оценку работоспособности созданной модели. В процессе обучения производится акцент на составление технических текстов, а также на навыки устной и письменной коммуникации и командной работы.

Программа «Промышленный дизайн» предполагает возможность участия обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах. Предполагается, что обучающиеся овладеют навыками в области дизайн – эскизирования, трехмерного компьютерного моделирования.

Цели и задачи программы

Целью программы: освоение обучающимися спектра Hard- и Soft-компетенций на предмете промышленного дизайна 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 трехмерного моделирования;

- сформировать базовые навыки создания презентаций;
- сформировать базовые навыки дизайн – скретчинга;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

- формировать 4К – компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;
- 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.

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.

Адресат программы

Начать заниматься по данной образовательной программе может каждый школьник с 11 до 17 лет, не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья, с согласия законных представителей. Без возникновения серьезного интереса к технике и промышленному дизайну, без практики самостоятельного проведения технического исследования, без приобретения умения решать технические и творческие задачи, не может сформироваться человек, способный впоследствии успешно работать в сфере техники и дизайна. Обучающиеся, занимающиеся в объединении совершают открытия, проводят технические и дизайнерские опыты. Творчество детей — основа развития активности, самостоятельности, импульс для учащихся в достижении блестящих результатов в данном направлении.

Краткая характеристика обучающихся, возрастные особенности, иные медико-психолого-педагогические характеристики:

Подростковый возраст - очень сложный, определяющий период в становлении личности. На этом этапе требуется кропотливая, индивидуальная работа с обучающимися, особенно в свободное от основных занятий время. Подросткам очень важно осознать свои возможности, достоинства и недостатки, удовлетворить потребность в познании себя и окружающего мира. Занятия по программе способствуют формированию у обучающихся экологической компетентности и опыта совместной общественно полезной деятельности.

Программа дает возможность совместить процессы восприятия и изучения в области естествознания, применить полученные знания на практике. Подросток не опирается слепо на авторитет педагога, он стремится иметь свое мнение, склонен к спорам и возражениям. В связи с этим автором предусмотрены такие виды деятельности, как защита исследовательских работ, беседы, диспуты, круглые столы, выступление перед аудиторией.

В подростковом возрасте также происходит нравственное становление личности. Наблюдение красот природы, участие в природоохранной работе, коллективная работа и совместные экскурсии способствуют формированию положительных нравственных качеств у обучающихся, новых норм, установок, идеалов и ориентаций культуры. Общение с природой при освоении программы,

необходимость взаимопомощи на занятиях и экскурсиях, соблюдение принципа «не навреди» воспитывает у подростков истинные ценности и побуждает действовать в соответствии с ними.

Возрастные особенности обуславливают отбор учебного материала, а также выбор форм и методов учебно-воспитательной деятельности.

Программа более полно учитывает достижения научно-технического прогресса, знакомит обучающихся с основами современного производства. Фундамент политехнической трудовой подготовки обучающихся закладывается в начальный период обучения. В младших классах обучающиеся получают первые представления об основных отраслях современного производства, о машинах и механизмах, облегчающих физический труд человека. На этой политехнической основе у них формируются трудовые умения и навыки, развивается интерес к технике, происходит становление творческой личности.

В среднем подростковом возрасте проявляется тяга обучающихся к самостоятельности. Удовлетворение данной потребности реализуется в программе через деятельность в сфере технического творчества. Полученные знания, умения в области конструирования и программирования подготовят обучающихся к практическому применению в современной жизни. Для обучающегося, как активного субъекта деятельности, программой предусмотрено планирование, контроль, оценка деятельности обучающегося результатами различного рода конкурсов и соревнований.

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 68 часов в год. 1 модуль обучения – 32 часов, 2 модуль обучения 36 часов.

Форма обучения: очная, в отдельных случаях для достижения учебных целей предусмотрено использование дистанционных форм обучения (просмотр учебного фильма, самостоятельная работа с различными источниками информации, изучение общественного мнения в социальных сетях Интернет, самостоятельная работа исследовательского и проектного характера), состав группы – постоянный. С целью поддержки обучающихся с особыми

познавательными запросами могут использоваться такие дистанционные формы обучения, как участие в конкурсных мероприятиях в сети Интернет.

Особенности организации образовательного процесса: группа с постоянным составом обучающихся организовывается в начале обучения для учащихся 11 – 17 лет, наполняемость группы 8-10 человек.

Режим занятий: занятия с обучающимися проводятся 1 раза в неделю, по 2 часа. Продолжительность занятий - 45 минут в соответствии с возрастными особенностями учащихся. Перерыв между занятиями 15 минут.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- 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 её оценки и учёта 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.

Познавательные универсальные учебные действия:

- 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.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- 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 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

В результате освоения программы обучающиеся должны

знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.

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 объёмов в дизайне (макеты из бумаги, картона);
- работать с программами трёхмерной 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 защищённости;
- 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;
- представлять свой проект.

владеть:

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

II. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Кейс «Объект из будущего»	12	4	8	Презентация результатов
1.1	Введение. Методики формирования идей	4	1	3	
1.2	Урок рисования (перспектива, линия, штриховка)	2	1	1	
1.3	Создание прототипа объекта промышленного дизайна	4	1	3	
1.4	Урок рисования (способы передачи объёма, светотень)	2	1	1	
2	Кейс «Пенал»	12	1	11	Презентация результатов
2.1	Анализ формообразования промышленного изделия	2		2	
2.2	Натурные зарисовки промышленного изделия	2		2	
2.3	Генерирование идей по улучшению промышленного изделия	2	1	1	
2.4	Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона	4		4	
2.5	Испытание прототипа. Презентация проекта перед аудиторией	2		2	
3	Кейс «Космическая станция»	12	3	9	Презентация результатов

3.1	Создание эскиза объёмно-пространственной композиции	2	1	1	
3.2	Урок 3D-моделирования (Fusion 360)	4	1	3	
3.3	Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360	4		4	
3.4	Основы визуализации в программе Fusion 360	2	1	1	
4	Кейс «Как это устроено?»	12	2	10	Презентация результатов
4.1	Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия	2	1	1	
4.2	Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия	2	1	1	
4.3	Фотофиксация элементов промышленного изделия	2		2	
4.4	Подготовка материалов для презентации проекта	2		2	
4.5	Создание презентации	4		4	
5	Кейс «Механическое устройство»	20	2	18	Презентация результатов
5.1	Введение: демонстрация механизмов, диалог	2	2		
5.2	Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика»	2		2	
5.3	Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов	2		2	

5.4	Мозговой штурм	2		2	
5.5	Выбор идей. Эскизирование	2		2	
5.6	3D-моделирование	2		2	
5.7	3D-моделирование, сбор материалов для презентации	2		2	
5.8	Рендеринг	2		2	
5.9	Создание презентации, подготовка защиты	2		2	
5.10	Защита проектов	2		2	Публичная защита
Всего часов:		68	11	57	

Примечание: кейсы расположены в рекомендуемом порядке освоения, который может быть изменён на усмотрение наставника в зависимости от наличия доступа к оборудованию. Серым выделены разделы, для выполнения которых требуется оборудование; голубым — выполнение которых возможно как при наличии, так и при отсутствии оборудования.

III. Содержание программы

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.

Содержание программы

Раздел 1. Кейс «Объект из будущего»

1.1 Введение. Методики формирования идей.

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

Практика: 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.

1.2 Урок рисования (перспектива, линия, штриховка).

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

Практика: Презентация идеи продукта группой.

1.3 Создание прототипа объекта промышленного дизайна.

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

Практика: Презентация проектов по группам.

1.4 Урок рисования (способы передачи объёма, светотень).

Теория: Изучение основ скетчинга: понятие света и тени; техника передачи объёма.

Практика: Создание подробного эскиза проектной разработки в технике скетчинга.

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

Раздел 2. Кейс «Пенал»

2.1. Анализ формообразования промышленного изделия.

Теория: 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.

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

2.2 Натурные зарисовки промышленного изделия.

Практика: Выполнение натуральных зарисовок пенала в технике скетчинга.

2.3 Генерирование идей по улучшению промышленного изделия

Теория: Выявление неудобств в пользовании пеналом. Генерирование идей по улучшению объекта.

Практика: Фиксация идей в эскизах и плоских макетах.

2.4 Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона

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

2.5 Испытание прототипа. Презентация проекта перед аудиторией

Практика: Испытание прототипа. Внесение изменений в макет. Презентация проекта перед аудиторией.

Раздел 3. Кейс «Космическая станция»

3.1 Создание эскиза объёмно-пространственной композиции

Теория: Знакомство с объёмно-пространственной композицией на примере создания трёхмерной модели космической станции. Понятие объёмно-пространственной композиции в промышленном дизайне на примере космической станции.

Практика: Изучение модульного устройства космической станции, функционального назначения модулей.

3.2 Урок 3D-моделирования (Fusion 360)

Теория: Основы 3D-моделирования: знакомство с интерфейсом программы Fusion 360, освоение проекций и видов.

Практика: Изучение набора команд и инструментов.

3.3 Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360

Практика: Создание трёхмерной модели космической станции в программе Fusion 360.

3.4 Основы визуализации в программе Fusion 360

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

Практика: Визуализация трёхмерной модели космической станции.

Раздел 4. Кейс «Как это устроено?»

4.1 Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия

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

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

4.2. Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия.

Теория: Изучение принципа функционирования промышленного изделия. Изучение внутреннего устройства.

Практика: Разбор промышленного изделия на отдельные детали и составные элементы.

4.3 Фотофиксация элементов промышленного изделия.

Практика: Подробная фотофиксация деталей и элементов промышленного изделия.

4.4 Подготовка материалов для презентации проекта.

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

4.5 Создание презентации.

Практика: Создание презентации. Презентация результатов исследования перед аудиторией.

Раздел 5. Кейс «Механическое устройство»

5.1 Введение: демонстрация механизмов, диалог.

Теория: Введение: демонстрация и диалог на тему устройства различных механизмов и их применения в жизнедеятельности человека.

5.2 Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика».

Практика: Сборка выбранного на прошлом занятии механизма с использованием инструкции из набора и при минимальной помощи наставника.

5.3 Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов.

Практика: Демонстрация работы собранных механизмов и комментарии принципа их работы. Сессия вопросов-ответов, комментарии наставника.

5.4 Мозговой штурм.

Практика: Введение в метод мозгового штурма. Сессия мозгового штурма с генерацией идей устройств, решающих насущную проблему, в основе которых лежит принцип работы выбранного механизма.

5.5 Выбор идей. Эскизирование.

Практика: Отбираем идеи, фиксируем в ручных эскизах.

5.6 3D-моделирование.

Практика: 3D-моделирование объекта во Fusion 360.

5.7 3D-моделирование, сбор материалов для презентации.

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

5.8 Рендеринг.

Практика: Выбор и присвоение модели материалов. Настройка сцены. Рендеринг.

5.9 Создание презентации, подготовка защиты.

Практика: Сборка презентации в Readymag, подготовка защиты.

5.10 Защита проектов.

Практика: Защита командами проектов.

Работа с родителями. Перед началом обучения проводятся родительские собрания, на которых педагог сообщает родителям о целях и задачах курса. Если необходимо, дает необходимые разъяснения. Кроме того, вполне возможно непосредственное участие родителей в решении кейсов. Это создает, с одной стороны, дополнительные возможности воспитания детей, налаживания семейных отношений. С другой стороны, педагог, имеющий перед собой определенные задачи образовательного плана, может получить помощь со стороны родителей в организационном плане при работе с кейсами. Основная же трудность при привлечении родителей к дизайнерской деятельности с обучающимися заключается в том, что: 1) родителей тоже иногда приходится обучать, и 2) не каждый родитель способен корректно вести себя как со своим ребенком, так и с другими детьми.

IV. Календарный учебный график

Период обучения — сентябрь-май.

Количество учебных недель — 34.

Количество часов — 68.

Режим проведения занятий: 1 раза в неделю (2 часа).

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
I МОДУЛЬ (32 часа)								
					12	Кейс «Объект из будущего»		
1.	Сентябрь			Л/ПР	2	Введение в образовательную программу, техника безопасности Методики формирования идей	Учебный кабинет	Тестирование
2.	Сентябрь			Л/ПР	2	Методики формирования идей	Учебный кабинет	Беседа
3.	Сентябрь			Л/ПР	2	Урок рисования (перспектива, линия, штриховка)	Учебный кабинет	Беседа

4.	Сентябрь			Л/ПР	2	Создание прототипа объекта промышленного дизайна	Учебный кабинет	Беседа
5.	Октябрь			Л/ПР	2	Создание прототипа объекта промышленного дизайна	Учебный кабинет	Беседа
6.	Октябрь			Л/ПР	2	Урок рисования (способы передачи объёма, светотень)	Учебный кабинет	Демонстрация решений кейса
					12	Кейс «Пенал»	Учебный кабинет	
7.	Октябрь			Л/ПР	2	Анализ формообразования промышленного изделия	Учебный кабинет	Беседа
8.	Октябрь			Л/ПР	2	Натурные зарисовки промышленного изделия	Учебный кабинет	Беседа
9.	Ноябрь			Л/ПР	2	Генерирование идей по улучшению промышленного изделия	Учебный кабинет	Беседа Работа в группах
10.	Ноябрь			Л/ПР	2	Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона	Учебный кабинет	Беседа Практическая работа

11.	Ноябрь			Л/ПР	2	Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона	Учебный кабинет	Беседа
12.	Ноябрь			Л/ПР	2	Испытание прототипа Презентация проекта перед аудиторией	Учебный кабинет	Беседа Демонстрация решений кейса
					12	Кейс «Космическая станция»	Учебный кабинет	
13.	Декабрь			Л/ПР	2	Создание эскиза объёмно-пространственной композиции	Учебный кабинет	Беседа
14.	Декабрь			Л/ПР	2	Урок 3D-моделирования (Fusion 360)	Учебный кабинет	Беседа Практическая работа
15.	Декабрь			Л/ПР	2	Урок 3D-моделирования (Fusion 360)	Учебный кабинет	Бесед Практическая работа
16.	Декабрь			Л/ПР	2	Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360	Учебный кабинет	Беседа Практическая работа
II МОДУЛЬ (36 часов)								
17.	Январь			Л/ПР	2	Создание объёмно-пространственной	Учебный кабинет	Беседа Практическая работа

						композиции в программе Fusion 360		
18.	Январь			Л/ПР	2	Основы визуализации в программе Fusion 360	Учебный кабинет	Демонстрация решений кейса Презентация результатов
					12	Кейс «Как это устроено?»		
19.	Январь			Л/ПР	2	Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия	Учебный кабинет	Беседа
20.	Февраль			Л/ПР	2	Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия	Учебный кабинет	Беседа Работа в группах
21.	Февраль			Л/ПР	2	Фотофиксация элементов промышленного изделия	Учебный кабинет	Беседа
22.	Февраль			Л/ПР	2	Подготовка материалов для презентации проекта	Учебный кабинет	Беседа Работа в группах
23.	Февраль			Л/ПР	2	Создание презентации	Учебный кабинет	Демонстрация решений кейса

24.	Март			Л/ПР	2	Создание презентации	Учебный кабинет	Демонстрация решений кейса
					20	Кейс «Механическое устройство»		
25.	Март			Л/ПР	2	Введение: демонстрация механизмов, диалог	Учебный кабинет	Беседа
26.	Март			Л/ПР	2	Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика»	Учебный кабинет	Беседа Практическая работа
27.	Март			Л/ПР	2	Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов	Учебный кабинет	Беседа Испытание прототипа
28.	Апрель			Л/ПР	2	Мозговой штурм	Учебный кабинет	Беседа
29.	Апрель			Л/ПР	2	Выбор идей. Эскизирование	Учебный кабинет	Беседа
30.	Апрель			Л/ПР	2	3D-моделирование	Учебный кабинет	Тестирование
31.	Апрель			Л/ПР	2	3D-моделирование, сбор материалов для презентации	Учебный кабинет	Беседа

32.	Май			Л/ПР	2	Рендеринг	Учебный кабинет	Тестирование
33.	Май			Л/ПР	2	Создание презентации, подготовка защиты	Учебный кабинет	Беседа
34.	Май			Л/ПР	2	Защита проектов	Учебный кабинет	Демонстрация решений кейса
				Всего часов:	68			

V. Условия реализации программы

5.1 Материально-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 педагога:*

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);
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);
- 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.

Кадровое обеспечение - педагог дополнительного образования.

5.2. Информационно – методические условия реализации программы

Основные принципы обучения, предусмотренные Программой

Природосообразность - приоритет природных возможностей ребенка в сочетании с приобретенными качествами в его развитии.

Наглядность – объяснение материала сопровождается демонстрацией наглядных пособий, схем, плакатов, проводится работа с использованием ноутбуков и 3D принтера.

Системность – проведение занятий в определенной последовательности и системе.

Гуманизация воспитательного процесса – построение занятий по уровням с учетом знаний, умений и навыков обучающихся, их психологических возможностей и способностей.

В Программе используются *межпредметные* связи с другими образовательными областями такими как «Математика», «Информатика», «Физика», «Изобразительное искусство», «Технология», «Русский язык».

Педагогические технологии. Программа ориентирована на сотрудничество педагога с обучающимися, на создание ситуации успешности, поддержки, взаимопомощи в преодолении трудностей – на все то, что

способствует самовыражению ребенка.

Для организации учебной деятельности обучающихся используются следующие методы: фронтальный, групповой, индивидуальный.

Фронтальный метод характеризуется выполнением всем составом группы одного и того же задания.

Групповой метод предусматривает одновременное выполнение в нескольких группах разных заданий.

Индивидуальный метод заключается в том, что обучающимся предлагаются индивидуальные задания, которые выполняются самостоятельно.

Для реализации Программы «Промышленный дизайн» применяются методы общей педагогики, в частности методы использования слова (словесные методы) и методы обеспечения наглядности (наглядные методы).

Словесные методы:

- *дидактический рассказ* – представляет собой изложение учебного материала в повествовательной форме. Его назначение – обеспечить общее, достаточно широкое представление о каком-либо объекте, действии;

- *описание* – это способ создания у занимающихся представлений о действии, детям сообщается фактический материал, говорится, что надо делать, применяется при изучении относительно простых действий;

- *объяснение* – последовательное, строгое в логическом отношении изложение педагогом сложных вопросов, понятий, правил;

- *беседа* – вопросно-ответная форма взаимного обмена информацией между педагогом и обучающимися;

- *разбор* – форма беседы, проводимая педагогом с обучающимися после выполнения какого-либо задания, участия в соревнованиях, игровой деятельности и т.д.;

- *лекция* – представляет собой системное, всестороннее, последовательное освещение определенной темы;

- *инструктирование* – точное, конкретное изложение педагогом предлагаемого задания;

- *распоряжения, команды, указания* – основные средства оперативного

управления деятельностью на занятиях.

Методы обеспечения наглядности способствуют зрительному, слуховому и двигательному восприятию выполняемых заданий. К ним относятся:

- *метод непосредственной наглядности* – предназначен для создания правильного представления о технике выполнения двигательного действия;

- *метод опосредованной наглядности* – создает дополнительные возможности для восприятия двигательных действий с помощью предметного изображения.

Дистанционные образовательные технологии

Реализация программы возможно с применением дистанционных технологий в ходе педагогического процесса, при котором целенаправленное опосредованное взаимодействие обучающегося и педагога осуществляется независимо от места их нахождения на основе педагогически организованных информационных технологий. Основу образовательного процесса составляет целенаправленная и контролируемая интенсивная самостоятельная работа учащегося, который может учиться в удобном для себя месте, по расписанию, имея при себе комплект специальных средств обучения и согласованную возможность контакта с педагогом.

Основными задачами являются:

интенсификация самостоятельной работы учащихся;

предоставление возможности освоения образовательной программы в ситуации невозможности очного обучения (карантинные мероприятия);

повышение качества обучения за счет средств современных информационных и коммуникационных технологий, предоставления доступа к различным информационным ресурсам

Платформы для проведения видеоконференций:

Zoom, Discord, Canvas

Средства для организации учебных коммуникаций:

Коммуникационные сервисы социальной сети «ВКонтакте»

Мессенджеры (Skype, Viber, WhatsApp)

Облачные сервисы Яндекс, Mail, Google

Кадровое обеспечение: занятия проводит педагог дополнительного образования.

Формы контроля

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов. Метод педагогического наблюдения помогает отслеживать динамику развития учащегося.

Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе.

Формы демонстрации результатов обучения. Представление результатов образовательной деятельности планируется в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других участников.

Формы диагностики результатов обучения: беседа, опрос.

Цель диагностики: выявление уровня усвоения материала и технических навыков.

Согласно учебному плану предусмотрены входящая диагностика, текущий и итоговый контроль. В начале учебного года проводится **входящая диагностика**, в ходе которой выясняется первоначальный уровень знаний и умений с целью адаптации образовательной программы к полученным данным.

Текущий контроль осуществляется в течение учебного года с помощью наблюдения педагога, опросов, выступлений.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце первого и второго полугодия. Обучающимся выставляются оценки в диагностические карты («низкий уровень», «средний уровень», «высокий уровень») по критериям программы.

Итоговая аттестация - выставление обучающимся оценок в итоговые ведомости («низкий уровень», «средний уровень», «высокий уровень») по результатам анализа всех промежуточных аттестаций. Итоговой аттестацией завершается процесс образования по данной программе.

Критериями оценки являются успешные ответы на вопросы, выступление с презентацией, решением кейса.

Формами отслеживания и фиксации образовательных результатов являются:

- журнал учета посещаемости занятий (ведется педагогом, реализующим программу в течение учебного года);
- аналитическая справка (составляется педагогом, реализующим программу, по результатам промежуточной аттестации);
- протоколы конкурсов;

Формами предъявления и демонстрации образовательных результатов являются конкурсы, презентация решения кейса.

Оценочные материалы

Система диагностики результативности программы:

№ п/п	Год обучения	Вид контроля	Дата	Форма диагностики
1.		Входной контроль	Сентябрь	Практическая работа «Изображение предмета интерьера» (свободная тема)
2.		Промежуточный контроль	Декабрь	Практическая работа. «Создание дизайна предмета в определенной тематике, стилизация»
3.		Итоговый контроль	Май	Защита дизайн-проектов, выставка работ, участие в конкурсах

Для определения достижения обучающимися планируемых результатов освоения программы могут быть использованы следующие оценочные материалы:

- критерии оценивания кейса (групповая и индивидуальная части);
- критерии оценивания презентации;
- критерии оценок работы группы (на занятии, обсуждении

решения кейса и др.);

- диагностика освоения обучающимися дополнительной общеразвивающей программы.

Критерии оценивания кейса:

- критерии оценивания кейса (групповая и индивидуальная части); -критерии оценивания презентации;
- критерии оценок работы группы (на занятии, обсуждении решения кейса и др.);
- диагностика освоения обучающимися дополнительной общеразвивающей программы.

Групповая часть:

- активность работы всех членов группы во время выступления;
- согласованность решений в группе (общая логика принятия решений);
- презентация.

Критерий прослеживается – 1 балл

Частично прослеживается – 0,5

балла Отсутствует – 0 баллов.

Презентация оценивается по отдельным критериям «Критерии оценки презентации», ее оценка проставляется в данную таблицу.

Групповая часть	Максимальный балл	Оценка (балл)
Активность работы всех членов группы во время выступления	1	
Согласованность решений в группе (общая логика принятия решений)	1	
Презентация (данные «Критерии оценки презентации»)	3	

Сумма баллов максимальная	5	
----------------------------------	----------	--

Индивидуальная часть:

- четкая формулировка ответа на вопрос;
- аргументация решения (ответа);
- использование теоретических моделей при принятии

решений. Критерий прослеживается – 1 балл

Частично прослеживается – 0,5

балла Отсутствует – 0 баллов.

Оценка проставляется в данную таблицу.

Индивидуальная часть	Максимальный балл	Оценка (балл)
Четкая формулировка ответа на вопрос	1	
Аргументация решения (ответа)	1	
Использование теоретических моделей при принятии решений	1	
Сумма баллов максимальная	3	

Критерии оценки презентации:

1. Отличная работа: 17– 14 баллов = итоговые 3 балла
2. Хорошая работа: 13,5 – 11,5 баллов = итоговые 2 балла;
3. Удовлетворительная работа: 10,5 – 8,5 баллов = итоговый 1 балл;
4. Презентация нуждается в доработке: 8 и менее баллов =

итоговых 0 баллов,

Критерий прослеживается – 1 балл

Частично прослеживается – 0,5

балла Отсутствует – 0 баллов.

Критерии	Максимальный балл	Оценка (балл)
Структура презентации		
Правильное оформление титульного листа	1	

Наличие понятной навигации	1	
Отмечены информационные ресурсы,	1	
Логическая последовательность информации на слайдах		

Оформление презентации		
Единый стиль оформления	1	
Использование на слайдах разного рода объектов	1	
Текст легко читается, фон сочетается с текстом и графическими файлами	1	
Использование анимационных объектов	1	
Правильность изложения текста	1	
Использование объектов, сделанных в других программах	1	
Содержание презентации		
Сформулированы цель, гипотезы	1	
Понятны задачи и ход исследования	1	
Методы исследования ясны	1	
Решение найдено, достоверность полученных результатов обоснована	1	

Сделаны выводы	1	
Результаты и выводы соответствуют поставленной цели	1	
Эффект презентации		
Общее впечатление от просмотра презентации	1	
Сумма баллов максимальная	17	

Критерии оценок работы группы (на занятии):

Критерий прослеживается – 1 балл

Частично прослеживается – 0,5 балла

Отсутствует – 0 баллов.

Наименование критерия	Максимальный балл	Оценка (балл)
Активность работы всех членов группы во время обсуждения	1	
Быстрота выполнения заданий	1	
Краткость и четкость изложения	1	
Этика ведения дискуссии соблюдается	1	
Отбор информации	1	
Сумма баллов максимальная	5	

**Диагностика освоения обучающимися
дополнительной общеразвивающей**

№	Фамилия и имя	Оценка за групповую часть (в том числе оценка за презентации)	Оценка за индивидуальную часть, максимум - 3	Оценка работы группы (на занятии), максимум -	Итоговая сумма баллов, максимум - 13	Уровень освоения программы (высокий,
1						
2						
...						

программы (данные из всех таблиц)

**Оценка результативности по программе
осуществляется по тринадцатибалльной системе и
имеет три уровня оценивания:**

- 1) высокий уровень (9-13 баллов);
- 2) средний уровень (6-10 баллов);
- 3) низкий уровень (5 и менее баллов).

Высокий уровень - от 9 до 13 баллов:

- свободное оперирование знаниями, умениями и навыками, полученными на занятиях;
- свобода восприятия теоретической информации;

- высокая активность, быстрота включения в творческую деятельность, в коллективную работу (инициативность);
- большая степень самостоятельности и качество выполнения творческих заданий;
- свобода владения специальным инструментами, материалами и оборудованием;
- широта кругозора;
- творческое отношение к выполнению практического задания; -аккуратность и ответственность при выполнении работы;
- развитость специальных способностей.

Средний уровень - от 6 до 10 баллов:

- хорошее оперирование знаниями, умениями и навыками, полученными на занятиях;
- невысокая степень активности, невысокая инициативность;
- небольшая степень самостоятельности при выполнении творческих заданий, когда ребёнок нуждается в дополнительной помощи педагога;
- не очень высокое качество выполнения творческих заданий.

Низкий уровень - от 5 и менее баллов:

- слабое оперирование знаниями, умениями, полученными на занятиях;
- слабая активность включения в творческую деятельность, выполняет работу только по конкретным заданиям;
- слабая степень самостоятельности при выполнении творческих заданий (выполнять творческие задания только с помощью педагога);
 - обучающийся проявляет интерес к деятельности, но его активность наблюдается только на определенных этапах работы.

Информационно-методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в *очной форме*,
используются следующие *методы*:

- словесные (беседа, опрос, дискуссия и т. д.);
- игровые;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
- метод проектов;

Наглядные:

- демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; •

использование технических средств;

- просмотр видеороликов (обучающие) на YouTube;

Практические:

- практические задания;
- анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.

Техническое оснащение:

Компьютеры, проектор.

Дидактический материал:

- наглядные – показ, работа по образцу;
- стенды со справочным материалом;
- практические – упражнение, выполнение работы по алгоритму, схеме;
- «Развивающие игры и тренажёры»;
- раздаточный материал (алгоритмы выполнения заданий, технологические карты);
- презентации к лекционному материалу;
- учебные и методические пособия (учебники, учебно-методические пособия, пособия для самостоятельной работы, сборники упражнений и др.);
- практические работы.

Мероприятия воспитательной деятельности

Организация взаимодействия с родителями

Взаимодействие образовательной организации и семьи всегда была и остается в центре внимания. Современный педагог, обучающий и воспитывающий, наряду с родителями, становится очень значимым взрослым для ребенка, поэтому от его умения взаимодействовать с семьей обучающегося во многом зависит эффективность формирования личности обучающегося.

Задачи, реализуемые в процессе сотрудничества с родителями:

- ознакомление родителей с содержанием и методикой учебно-воспитательного процесса, организуемого педагогами;
- психолого-педагогическое просвещение родителей;
- вовлечение родителей в совместную с детьми деятельность;
- корректировка воспитания в семьях отдельных обучающихся.

Формы работы:

- индивидуальные беседы;
- консультации;
- родительское собрание;
- круглый стол;
- мастер-классы.

Мероприятия по профилактике правонарушений

Включение мероприятий по профилактике правонарушений в рамках воспитательно-досуговой деятельности предусматривает создание условий для проявления обучающимися нравственных и правовых знаний, умений, развитие потребности в совершении нравственно оправданных поступков, формирование у обучающихся потребности в здоровом образе жизни путем воспитания умения противостоять вредным привычкам.

Основные формы работы:

- Беседа,
- Акции;
- Тренинги;

- Игра.

Примерная тематика мероприятий:

- Что вы знаете друг о друге.
- Я и моя будущая профессия
- Путь к успеху
- Мой выбор-ЗОЖ

Мероприятия, направленные на профориентацию и профессиональное самоопределение обучающихся

Основательно вопросы выбора профессии интересуют старшего подростка, когда он задумывается о личностном смысле в профессиональном труде, выборе специальности, учебного заведения, в котором он будет её осваивать. Современное понимание профориентационной работы заключается в ее нацеленности не на выбор конкретной профессии каждым обучающимся, а на формирование неких универсальных качеств у обучающихся, позволяющих осуществлять сознательный, самостоятельный профессиональный выбор, быть ответственными за свой выбор, быть профессионально мобильными.

Данная программа способствует оказанию профориентационной поддержки обучающимся в процессе самоопределения и выбора сферы будущей профессиональной деятельности через:

- организацию фрагментов занятий по теме «Мир профессий»,
- изучение профессиональных намерений и планов обучающихся,
- исследование готовности обучающихся к выбору профессии,
- изучение личностных особенностей и способностей обучающихся.

Примерная тематика мероприятий:

- Проект «Мир профессий»
- Беседа «Знакомство с Атласом профессий»
- Экскурсии на местные предприятия.
- Мини-конференция «Профессии моей семьи»
- Встречи с людьми разных профессий и др.

Профориентационная работа проводится с целью подготовки обучающихся к осознанному выбору профессии при согласовании их личных интересов и

потребностей с изменениями, происходящими на рынке труда. Вышеперечисленные формы работы реализуются как один из этапов учебного занятия, так и во внеучебной деятельности в рамках каникулярной занятости.

Методические материалы

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные методы обучения: словесный (беседы, устное изложение педагога), наглядный (использование информационных плакатов и таблиц), объяснительно-иллюстративный (презентации, учебные фильмы), практический методы (практические работы, проектная деятельность). Различные методы воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация) и педагогические технологии: технология проектной деятельности, технология исследовательской деятельности, информационные технологии (технология индивидуализации обучения, группового обучения, коллективного взаимообучения).

Общий алгоритм проведения занятий:

1. подготовка (подготовка рабочего пространства, инвентаря, технических средств);
2. теория (теоретическая часть занятия);
3. практика (практическая часть занятия, выполнение химических опытов);
4. подведение итогов (подведение итогов занятия, уборка рабочего места).

VI. Список литературы

Список используемой литературы для педагогов

1. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
2. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.
3. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
4. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
5. Koos Eissen, Roselien Steur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.

6. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
7. Bjarki Hallgrímsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.

Список литературы для обучающихся и родителей

1. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
2. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide.
3. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
4. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
5. Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
6. Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).
7. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.

Интернет – ресурсы

1. <http://designet.ru/>.
2. <http://www.ccardesign.ru/>.
3. <https://www.behance.net/>.
4. <http://www.notcot.org/>.
5. <http://mocoloco.com/>.