******

**I. 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:

1        Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);

2        Приказ Министерства Просвещения РФ от 09.11.2018 г №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

3        Концепция развития дополнительного образования детей от              04.09.2014 № 1726;

4        СанПин 2.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

5        Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ».

***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, визуадизацию,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.

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

***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*:**

 В реализации данной дополнительной программы объединения могут участвовать учащиеся 11-17 лет,  не имеющие противопоказаний по состоянию  здоровья.  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.  Учащиеся, занимающиеся в объединении *«Робототехника и3-D Моделирование»* совершают открытия, проводят технические  и дизайнерские опыты. Творчество детей — основа развития активности, самостоятельности, импульс для учащихся в достижении блестящих результатов в данном направлении.

***Объем и срок освоения программы***

Программа рассчитана на 68 часов в год. 1 модуль обучения – 32 часов, 2 модуль обучения  36 часов.***Особенности организации образовательного процесса:*** группа с постоянным составом учащихся организовывается в начале обучения для учащихся  11 – 17 лет, наполняемость группы 8-10  человек.

***Режим занятий:***занятия с учащимися 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 учебного курса***

***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.               Учебно - тематический 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 |   | 2 |   |
| 2.4 | Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона | 4 | 1 | 3 |   |
| 2.5 | Испытание прототипа. Презентация проекта перед аудиторией | 2 |   | 2 |   |
| **3** | **Кейс «Космическая станция»** | **12** | **2** | **10** | Презентация результатов |
| 3.1 | Создание эскиза объёмно-пространственной композиции | 2 |   | 2 |   |
| 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** |  |  |  |

*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 тем программы**

**1.     Кейс «Объект из будущего»**

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

1.1  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.

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

1.3  Создание макета из бумаги, картона и ненужных предметов. Упаковка объекта, имитация готового к продаже товара. Презентация проектов по группам.

1.4  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.***

**2.     Кейс «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.

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

2.2  Выполнение натурных зарисовок пенала в технике скетчинга.

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

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

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

**3.     Кейс «Космическая станция»**

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

3.1  Понятие объёмно-пространственной композиции в промышленном дизайне на примере космической станции. Изучение модульного устройства  космической станции, функционального назначения модулей.

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

3.3  Создание трёхмерной модели космической станции в программе Fusion 360.

3.4  Изучение основ визуализации в программе Fusion 360, настройки параметров сцены. Визуализация трёхмерной модели космической станции.

**4.     Кейс «Как это устроено?»**

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

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

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

4.3  Подробная фотофиксация деталей и элементов промышленного изделия.

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

4.5  Создание презентации. Презентация результатов исследования перед аудиторией.

**5.     Кейс «Механическое устройство»**

Изучение на практике и сравнительная аналитика механизмов набора LEGO Education «Технология и физика». Проектирование объекта, решающего насущную проблему, на основе одного или нескольких изученных механизмов.

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

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

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

5.4     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     Отбираем идеи, фиксируем в ручных эскизах.

5.6     3D-моделирование объекта во Fusion 360.

5.7      3D-моделирование объекта во Fusion 360, сборка материалов для презентации.

5.8     Выбор и присвоение модели материалов. Настройка сцены. Рендеринг.

5.9     Сборка презентации в Readymag, подготовка защиты.

5.10          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.

**Период обучения —**сентябрь-май.

**Количество учебных недель —**34.

**Количество часов —** 68.

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Месяц** | **Форма занятия** | **Кол-во часов** | **Тема занятия** |  | **Форма контроля** |
| **I МОДУЛЬ**(32 часа) |
| **Кейс «Объект из будущего»** | **12** |  |
| 1. | Сентябрь | Л/ПР | 2 | Введение в образовательную программу, техника безопасности Методики формирования идей | Тестирование |
| 2. | Сентябрь | Л/ПР | 2 | Методики формирования идей | Беседа |
| 3. | Сентябрь | Л/ПР | 2 | Урок рисования (перспектива, линия, штриховка) | Беседа |
| 4. | Сентябрь | Л/ПР | 2 | Создание прототипа объекта промышленного дизайна | Беседа |
| 5. | Октябрь | Л/ПР | 2 | Создание прототипа объекта промышленного дизайна | Беседа |
| 6. | Октябрь | Л/ПР | 2 | Урок рисования (способы передачи объёма, светотень) | Демонстрация решений кейса |
| **Кейс «Пенал»** | **12** |   |
| 7. | Октябрь | Л/ПР | 2 | Анализ формообразования промышленного изделия | Беседа |
| 8. | Октябрь | Л/ПР | 2 | Натурные зарисовки промышленного изделия | Беседа |
| 9. | Ноябрь | Л/ПР | 2 | Генерирование идей по улучшению промышленного изделия | БеседаРабота в группах |
| 10. | Ноябрь | Л/ПР | 2 | Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона | БеседаПрактическач работа |
| 11. | Ноябрь | Л/ПР | 2 | Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона | Беседа |
| 12. | Ноябрь | Л/ПР | 2 | Испытание прототипа Презентация проекта перед аудиторией | БеседаДемонстрация решений кейса |
| **Кейс «Космическая станция»** | **12** |   |
| 13. | Декабрь | Л/ПР | 2 | Создание эскиза объёмно-пространственной композиции | Беседа |
| 14. | Декабрь | Л/ПР | 2 | Урок 3D- моделирования (Fusion 360) | БеседаПрактическая работа |
| 15. | Декабрь | Л/ПР | 2 | Урок 3D- моделирования (Fusion 360) | БеседПрактическая работа |
| 16. | Декабрь | Л/ПР | 2 | Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360       | БеседаПрактическая работа |
| **I I МОДУЛЬ**(36 часов)  |
| 17. | Январь | Л/ПР | 2 | Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360 | БеседаПрактическая работа |
| 18. | Январь | Л/ПР | 2 | Основы визуализации в программе Fusion 360 | Демонстрация решений кейсаПрезентация результатов |
| **Кейс «Как это устроено?»** | **12** |   |
| 19. | Январь | Л/ПР | 2 | Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия | Беседа |
| 20. | Февраль | Л/ПР | 2 | Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия | БеседаРабота в группах |
| 21. | Февраль | Л/ПР | 2 | Фотофиксация элементов промышленного изделия | Беседа |
| 22. | Февраль | Л/ПР | 2 | Подготовка материалов для презентации проекта  | БеседаРабота в группах |
| 23. | Февраль | Л/ПР | 2 | Создание презентации | Демонстрация решений кейса |
| 24. | Март | Л/ПР | 2 | Создание презентации | Демонстрация решений кейса |
| **Кейс «Механическое устройство»** | **20** |   |
| 25. | Март | Л/ПР | 2 | Введение: демонстрация механизмов, диалог | Беседа |
| 26. | Март | Л/ПР | 2 | Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика» | БеседаПрактическая работа |
| 27. | Март | Л/ПР | 2 | Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов | БеседаИспытание прототипа |
| 28. | Апрель | Л/ПР | 2 | Мозговой штурм | Беседа |
| 29. | Апрель | Л/ПР | 2 | Выбор идей. Эскизирование | Беседа |
| 30. | Апрель | Л/ПР | 2 | 3D-моделирование | Тестирование |
| 31. | Апрель | Л/ПР | 2 | 3D-моделирование, сбор материалов для презентации | Беседа |
| 32. | Май | Л/ПР | 2 | Рендеринг | Тестироване |
| 33. | Май | Л/ПР | 2 | Создание презентации, подготовка защиты | Беседа |
| 34. | Май | Л/ПР | 2 | Защита проектов | Демонстрация решений кейса |
|   |   | Всего часов: | 68 |   |   |

**V.Условия реализации программы.**

**5.1 Материально-техническое обеспечение**

**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/еММС: 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.

**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.

**Кадровые условия реализации программы**

Требования к кадровым ресурсам:

●       укомплектованность образовательной организации педагогическими, руководящими и иными работниками;

●       уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательной организации;

●       непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательной организации, реализующей дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу.

Компетенции педагога, реализующего дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу:

●       навык обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;

●       навык осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;

●       владение инструментами проектной деятельности;

●       умение организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся;

●       умение интерпретировать результаты достижений обучающихся;

●       базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования (Fusion 360, SolidWorks и др.);

●       базовые навыки эскизирования, макетирования и прототипирования.

**VI. Список литературы**

**Список используемой литературы для педагогов**

1.                 [Адриан Шонесси](http://www.ozon.ru/person/31288915/). Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.

2.                 [Фил Кливер](http://www.ozon.ru/person/2308855/). Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.

3.                 [Майкл Джанда](http://www.ozon.ru/person/30848066/). Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.

4.                 [Жанна Лидтка](http://www.ozon.ru/person/30061607/), [Тим Огилви](http://www.ozon.ru/person/30061608/). Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.

5.                 [Koos Eissen](http://www.amazon.com/s/ref%3Drdr_ext_aut?_encoding=UTF8&index=books&field-author=Koos%20Eissen" \t "_blank), [Roselien Steur](http://www.amazon.com/s/ref%3Drdr_ext_aut?_encoding=UTF8&index=books&field-author=Roselien%20Steur" \t "_blank). Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.

6.                 [Kevin Henry](http://www.amazon.com/s/ref%3Drdr_ext_aut?_encoding=UTF8&index=books&field-author=Kevin%20Henry). Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.

7.                 [Bjarki Hallgrimsson](http://www.amazon.com/s/ref%3Drdr_ext_aut?_encoding=UTF8&index=books&field-author=Bjarki%20Hallgrimsson" \t "_blank). Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.

**Список литературы для обучающихся и родителей**

1.       Kurt Hanks, [Larry Belliston](http://www.amazon.com/s/ref%3Ddp_byline_sr_book_2?ie=UTF8&text=Larry+Belliston&search-alias=books&field-author=Larry+Belliston&sort=relevancerank). 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](http://www.amazon.com/s/ref%3Ddp_byline_sr_book_2?ie=UTF8&text=Martin+Thompson&search-alias=books&field-author=Martin+Thompson&sort=relevancerank). Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).

6.       [Susan Weinschenk](http://www.amazon.com/s/ref%3Ddp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&text=Susan+Weinschenk&search-alias=books&field-author=Susan+Weinschenk&sort=relevancerank). 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).

7.       [Jennifer Hudson](http://www.amazon.com/s/ref%3Ddp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&text=Jennifer+Hudson&search-alias=books&field-author=Jennifer+Hudson&sort=relevancerank). Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.

**Интернет – ресурсы**

1. [http://designet.ru/.](http://designet.ru/)

2.     [http://www.cardesign.ru/.](http://www.cardesign.ru/)

3.[https://www.behance.net/.](https://www.behance.net/)

4.[http://www.notcot.org/.](http://www.notcot.org/)

5.[http://mocoloco.com/.](http://mocoloco.com/)