**Администрация МР «Ботлихский район»**

**Республики Дагестан**

**Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение**

**«Андийская средняя общеобразовательная школа №2 им.М.Р.Казаналипова »**



|  |  |
| --- | --- |
| Принято на педсовете Протокол № от 12.07. 2019г |  Утверждаю Приказ № 5  от 12.07.2019г Директор школы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/А.Д.Албекгаджиев/ |

Общеобразовательная общеразвивающая

программа технической направленности

 **«Промышленный дизайн. Проектирование материальной среды»**

Целевая аудитория: обучающиеся 5 класса

Срок реализации: 68 часов

**с.Анди 2019г.**

 **Содержание**

[I. Пояснительная записка 3](https://docs.google.com/document/d/10yv22jp5qi92WN-DFJclun8pxinPrbzuJz8JS-g7OnM/edit#heading=h.1fob9te)

[II. Учебно-тематический план 8](https://docs.google.com/document/d/10yv22jp5qi92WN-DFJclun8pxinPrbzuJz8JS-g7OnM/edit#heading=h.3znysh7)

[III. Содержание учебно-тематического плана 10](https://docs.google.com/document/d/10yv22jp5qi92WN-DFJclun8pxinPrbzuJz8JS-g7OnM/edit#heading=h.tyjcwt)

[IV. Материально-технические условия реализации программы 22](https://docs.google.com/document/d/10yv22jp5qi92WN-DFJclun8pxinPrbzuJz8JS-g7OnM/edit#heading=h.3rdcrjn)

[V. Список литературы 23](https://docs.google.com/document/d/10yv22jp5qi92WN-DFJclun8pxinPrbzuJz8JS-g7OnM/edit#heading=h.26in1rg)

[**I. Пояснительная записка**](https://docs.google.com/document/d/10yv22jp5qi92WN-DFJclun8pxinPrbzuJz8JS-g7OnM/edit#heading=h.1fob9te)

**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 всё больше возрастает потребность в высококвалифицированных трудовых ресурсах в области промышленного (индустриального) дизайна.

Программа учебного курса «Промышленный дизайн» направлена на междисциплинарную проектно-художественную деятельность с интегрированием естественнонаучных, технических, гуманитарных знаний, а также на развитие инженерного и художественного мышления обучающегося.

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

 В программу учебного 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 проработку, эскизирование, макетирование, трёхмерное 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.

Учебный курс «Промышленный дизайн» представляет собой самостоятельный модуль, изучаемый в течение учебного года параллельно с освоением программ основного общего образования в предметных областях «Математика», «Информатика», «Физика», «Изобразительное искусство», «Технология», «Русский язык». Курс «Промышленный дизайн» предполагает возможность участия обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах. Предполагается, что обучающиеся овладеют навыками в области дизайн-эскизирования, трёхмерного компьютерного моделирования.

**Цель 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 трёхмерного моделирования;

\*-сформировать базовые навыки создания презентаций;

\*-сформировать базовые навыки дизайн-скетчинга;

\*-привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

*Развивающие*:

\*-формировать 4K-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 своё 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.

 **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.

 **Смежные предметы основного общего образования**

**Математика**

**Статистика и теория вероятностей**

**Выпускник научится:**

\*-представлять данные в виде таблиц, диаграмм;

\*-читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:**

\*-извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

**Геометрия**

**Геометрические фигуры**

**Выпускник научится:**

\*-оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:**

\*-решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

**Измерения и вычисления**

**Выпускник научится:**

\*-выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов.

**Физика**

**Выпускник научится:**

\*-соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

\*-понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;

\*-использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета.

**Информатика**

**Выпускник научится:**

\*-различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам ее представления на материальных носителях;

\*-приводить примеры информационных процессов (процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных) в живой природе и технике;

\*-классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач.

**Математические основы информатики**

**Выпускник получит возможность:**

\*-познакомиться с примерами математических моделей и использования компьютеров при их анализе; понять сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием.

**Использование программных систем и сервисов**

**Выпускник научится:**

\*-классифицировать файлы по типу и иным параметрам;

\*-выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы).

**Выпускник овладеет (как результат применения программных систем и интернет-сервисов в данном курсе и во всём образовательном процессе):**

\*-навыками работы с компьютером; знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные энциклопедии); умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;

\*-различными формами представления данных (таблицы, диаграммы, графики и т. д.);

\*-познакомится с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом.

**Выпускник получит возможность (в данном курсе и иной учебной деятельности):**

\*-практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, электронные таблицы, браузеры и др.);

\*-познакомиться с примерами использования математического моделирования в современном мире;

\*-познакомиться с постановкой вопроса о том, насколько достоверна полученная информация, подкреплена ли она доказательствами подлинности (пример: наличие электронной подписи); познакомиться с возможными подходами к оценке достоверности информации (пример: сравнение данных из разных источников);

\*-познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;

\*-получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

**Технология**

**Результаты, заявленные образовательной программой «Технология» по блокам содержания**

**Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся**

Выпускник научится:

\*-следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;

\*-оценивать условия применимости технологии в том числе с позиций экологической защищённости;

\*-прогнозировать по известной технологии выходы (характеристики продукта) в зависимости от изменения входов/параметров/ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путём, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;

\*-в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность — качество), проводить анализ альтернативных ресурсов, соединять в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;

\*-проводить оценку и испытание полученного продукта;

\*-проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;

\*-описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;

\*-анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;

\*-проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, предполагающих:

-определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе),

-встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку,

-изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;

\*-проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих:

-оптимизацию заданного способа (технологии) получения требующегося материального продукта (после его применения в собственной практике),

-разработку (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;

\*-проводить и анализировать разработку и/или реализацию проектов, предполагающих:

-планирование (разработку) материального продукта в соответствии с задачей собственной деятельности (включая моделирование и разработку документации),

-планирование (разработку) материального продукта на основе самостоятельно проведённых исследований потребительских интересов.

**Выпускник получит возможность научиться:**

\*-выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;

\*-модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;

\*-технологизировать свой опыт, представлять на основе ретроспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или технологической карты.

 **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 пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

 **Формы диагностики результатов обучения**

Беседа, тестирование, опрос.

 **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.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****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 |  |
| **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.*

 **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. 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.***

1. **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.

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 натурных 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.
6. **Кейс «Космическая станция»**

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.
5. **Кейс «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.
6. **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.

* 1. Введение: демонстрация и диалог на тему устройства различных механизмов и их применения в жизнедеятельности человека.
	2. Сборка выбранного на прошлом занятии механизма с использованием инструкции из набора и при минимальной помощи наставника.
	3. Демонстрация работы собранных механизмов и комментарии принципа их работы. Сессия вопросов-ответов, комментарии наставника.
	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. Отбираем идеи, фиксируем в ручных эскизах.
	6. 3D-моделирование объекта во Fusion 360.
	7. 3D-моделирование объекта во Fusion 360, сборка материалов для презентации.
	8. Выбор и присвоение модели материалов. Настройка сцены. Рендеринг.
	9. Сборка презентации в Readymag, подготовка защиты.
	10. Защита командами проектов.

**Кадровые условия реализации программы**

Требования к кадровым ресурсам:

\*-укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;

\*-уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательного учреждения;

\*-непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу.

Компетенции педагогического работника, реализующего основную образовательную 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.

 **Материально-технические условия реализации программы**

**Аппаратное и техническое обеспечение:**

\*-Рабочее место обучающегося:

ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/еММС: 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);

-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.

**VII. Примерный календарный учебный график на 2019/2020 учебный год**

**Период обучения —** сентябрь-май.

**Количество учебных недель —** 34.

**Количество часов —** 68.

**Режим проведения занятий:** 2 раза в неделю.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Месяц** | **Форма занятия** | **Кол-во часов** | **Тема занятия** | **Форма контроля** |
| 1.  | Сентябрь | Л/ПР | 1 | Введение в образовательную программу, техника безопасности | Тестирование |
| 2.  | Сентябрь | Л/ПР | 3 | Методики формирования идей | Беседа |
| 3.  | Сентябрь | Л/ПР | 2 | Урок рисования (перспектива, линия, штриховка) | Беседа |
| 4.  |  Сентябрь | Л/ПР | 4 | Создание прототипа объекта промышленного дизайна | Беседа |
| 5.  |  Октябрь | Л/ПР | 2 | Урок рисования (способы передачи объёма, светотень) | Демонстрация решений кейса |
| 6.  | Октябрь | Л/ПР | 2 | Анализ формообразования промышленного изделия | Беседа |
| 7.  | Октябрь | Л/ПР | 2 | Натурные зарисовки промышленного изделия | Беседа |
| 8.  | Октябрь | Л/ПР | 2 | Генерирование идей по улучшению промышленного изделия | Беседа |
| 9.  | Ноябрь | Л/ПР | 4 | Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона | Беседа |
| 100.  | Ноябрь | Л/ПР | 2 | Испытание прототипа | Беседа |
| 11.  | Ноябрь | Л/ПР | 2 | Презентация проекта перед аудиторией | Демонстрация решений кейса |
| 12.  | Ноябрь | Л/ПР | 2 | Создание эскиза объёмно-пространственной композиции | Беседа |
| 13.  | Декабрь | Л/ПР | 4 | Урок 3D- моделирования (Fusion 360) | Беседа |
| 14.  | Декабрь | Л/ПР | 4 | Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360 | Беседа |
| 15.  | Декабрь | Л/ПР | 2 | Основы визуализации в программе Fusion 360 | Демонстрация решений кейса |
| 16.  | Декабрь | Л/ПР | 2 | Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия | Беседа |
| 17.  | Январь | Л/ПР | 2 | Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия | Беседа |
| 18.  | Январь | Л/ПР | 2 | Фотофиксация элементов промышленного изделия | Беседа |
| 19.  | Январь | Л/ПР | 2 | Подготовка материалов для презентации проекта | Беседа |
| 20.  | Январь | Л/ПР | 4 | Создание презентации | Демонстрация решений кейса |
| 21.  | Февраль | Л/ПР | 2 | Введение: демонстрация механизмов, диалог | Беседа |
| 22.  | Февраль | Л/ПР | 2 | Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика» | Беседа |
| 23.  | Февраль | Л/ПР | 2 | Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов | Беседа |
| 24.  | Февраль | Л/ПР | 2 | Мозговой штурм | Беседа |
| 25.  | Февраль | Л/ПР | 2 | Выбор идей. Эскизирование | Беседа |
| 26.  | Март | Л/ПР | 2 | 3D-моделирование | Тестирование |
| 27.  | Март | Л/ПР | 2 | 3D-моделирование, сбор материалов для презентации | Беседа |
| 28.  | Март | Л/ПР | 2 | Рендеринг | Тестироване |
| 29.  | Март | Л/ПР | 2 | Создание презентации, подготовка защиты | Беседа |
| 30.  | Март | Л/ПР | 2 | Защита проектов | Демонстрация решений кейса |
| 31.  | Апрель | Л/ПР | 2 |  |  |
| 32.  | Апрель | Л/ПР | 2 |  |  |
| 33.  | Апрель | Л/ПР | 2 |  |  |
| 34.  | Май | Л/ПР | 2 |  |  |
| 35.  | Май | Л/ПР | 2 |  |  |
| 36.  | Май | Л/ПР | 2 |  |  |

# VIII. Список литературы и методического материала

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), [Roselien Steur](http://www.amazon.com/s/ref%3Drdr_ext_aut?_encoding=UTF8&index=books&field-author=Roselien%20Steur). 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). Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
8. 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.
9. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide.
10. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
11. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
12. 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).
13. [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).
14. [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.
15. [http://designet.ru/.](http://designet.ru/)
16. [http://www.cardesign.ru/.](http://www.cardesign.ru/)