

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Республики Башкортостан

Администрация муниципального района Чишминский район

Республики Башкортостан

СОШ с. Шингак - Куль

РАССМОТРЕНО
Методическим объедине-
нием учителей

Руководитель ШМО
 Шаймуратова Т.В.
Протокол №5
от «24» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по
УВР


Шипаева Л.З.
Протокол №5
от «24» августа 2023 г.



УТВЕРЖДЕНО
Директором

 Ишбулатов И.М.

Приказ №320
от «24» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебного курса «Промышленный дизайн»

для обучающихся 5-7 классов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа данного учебного курса внеурочной деятельности разработана в соответствии с требованиями:

Программа разработана на основании требований нормативно-правовых документов:

- часть 9 статьи 2, статья 28 Федерального Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
- Основной общеобразовательной программы основного общего образования СОШ с. Шингак - Куль

Цель программы – формирование первичных знаний и умений в области промышленного дизайна, развитие творческих и познавательных способностей учащихся.

Задачи программы

1. Задачи обучения направлены на организацию образовательной деятельности по усвоению новых знаний, умений и навыков в области промышленного дизайна:

- изучить понятие «Промышленный дизайн», определить сферу деятельности промышленного дизайнера;
- познакомиться с базовыми принципами создания скетча;
- изучить основные принципы колористики в дизайне;
- получить навыки работы в растровых и векторных редакторах;
- получить навыки макетирования из различных материалов;
- получить опыт в прототипировании и испытании продукта;
- получить опыт в выполнении проектной деятельности, включая анализ потребительского рынка, глубинный анализ желаний потребителей, поиск и сбор необходимой информации

Место курса в плане внеурочной деятельности: учебный курс предназначен для обучающихся 5–7-х классов; рассчитан на 1 час в неделю/34 часа в год в каждом классе.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

5 класс

Введение в образовательную программу, техника безопасности Промышленный дизайн в современном мире Этапы дизайнерского проектирования Аналитический этап проектирования

Кейс «Объект из будущего» Методики формирования идей Ассоциативный метод генерирования идей. Урок рисования (перспектива, линия, штриховка) Основы композиции Основы перспективы, построение объемных тел Техники скетчинга Цветоведение, колористика, основные способы передачи фактуры и материалов Основы и различные техники макетирования Создание прототипа объекта промышленного дизайна Доработка прототипа объекта Урок рисования (способы передачи объёма, светотень) Принципы построения объемных тел и теней Исследование свойств объемной формы во взаимосвязи со структурой Моделирование и выявление прикладных свойств бумаги и картона

Объемные бумажные инсталляции в технике «Papercraft». Объемные бумажные инсталляции в технике «Papercraft». **Кейс «Пенал»** Анализ формообразования промышленного изделия Основополагающие категории – свойства формы Алгоритм-модели оптимизированного формообразования Организации точечных, линейных, поверхностных и объемных структур Натурные зарисовки промышленного изделия Генерирование идей по улучшению промышленного изделия Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона Испытание прототипа. Презентация проекта перед аудиторией Урок 3D-моделирования (Fusion 360) Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360

6 класс

Введение в образовательную программу, техника безопасности Методики формирования идей Этап формирования идей

Кейс «Космическая станция» Знакомство с объёмно-пространственной композицией на примере создания трёхмерной модели космической станции. Методика генерирования идей с помощью карты ассоциаций Генерирование оригинальной идеи проекта Построение карты ассоциаций на основе социального и технологического прогнозов будущего Формирование идей на базе многоуровневых ассоциаций. Проверка идей с помощью сценариев развития и «линз» Презентация идеи продукта группой. Понятие объёмно-пространственной композиции в промышленном дизайне на примере космической станции. Изучение модульного устройства космической станции Изучение функционального назначения модулей. Основы 3D-моделирования: знакомство с интерфейсом программы Fusion 360. Освоение проекций и видов, изучение набора команд и инструментов Создание трёхмерной модели космической станции в программе Fusion 360 Изучение основ визуализации в программе Fusion 360 настройки параметров сцены Визуализация трёхмерной модели космической станции **Кейс «Как это устроено?»** Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия Фотофиксация элементов промышленного изделия Подготовка материалов для презентации проекта Создание презентации **Кейс «Механическое устройство»** Введение: демонстрация механизмов, диалог Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика» Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов Мозговой штурм Выбор идей. Эскизирование 3D-моделирование сбор материалов для презентации Рендеринг Создание презентации, подготовка защиты Защита проектов

7 класс

Введение в образовательную программу, техника безопасности

Технология трехмерной печати Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D принтеров. Термопластики. Технология 3D печати. Характеристика программы для трехмерного моделирования. Твердотельное моделирование. Настройка программы. Интерфейс и основы управления Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D принтере. Подготовка к печати. Печать 3D модели

Конструктивная блочная геометрия Графические примитивы в 3D моделировании. Куб и кубоид

Шар и многогранник Создание шара. Разрешение. Создание многогранников. Что такое рендеринг. Настройки печати и экспорт в STL-файл *Цилиндр, призма, пирамида* Основные понятия: цилиндр, конус, призма и пирамида. Сходство и отличия. Перемещение нескольких объектов. Основные ошибки при моделировании. Команда `cylinder`. *Поворот тел в пространстве* Команды и правила поворота тел в программе OpenSCAD. Особенности поворота и масштабирования тел. Правило правой руки. Комментарии к выполнению заданий. Создание моделей «Снеговик», «Собачка»

Масштабирование тел. Основные сведения о масштабировании тел. Команда `scale`. Особенности команды. Что такое коэффициенты масштабирования *Вычитание геометрических тел* Конструктивная блочная геометрия. Графические примитивы. Булева разность. Основные команды. Создать модели «Крючок» и «Колючка» Создать модели «Ладья» и «Погремушка» Создать модели «Кружка», «Разборную модель массажера для рук» и «Брелок «Гитара»

Пересечение геометрических тел Булево пересечение. Различные пересечения графических примитивов. Команда `intersection`. Особенности команды и построения пересечений Создание модели «Спиннер». *Моделирование сложных объектов* Особенности моделирования сложных объектов на примере создания игрального кубика.

Рендеринг Комментарии к информации в консоли после рендеринга в OpenSCAD . Особенности рендеринга. Полигональная сетка Диаграмма Вронского и ее особенности. Триангуляция Делоне. *Объединение геометрических тел* Булево объединение. Команда `union`. Особенности команды. Как эффективно использоваться данное действие Создать модель ракеты. Распечатать на 3D принтере.

Выпуклая оболочка Трансформация трёхмерных объектов. Основные понятия: выпуклое множество и выпуклая оболочка. Особенности трансформации трехмерных объектов с помощью команды `hull` на примерах. *Немного о векторах* Вектор. Векторы в пространстве. Коллинеарные векторы. Параллельный перенос. Координаты вектора. Сумма векторов. Правило треугольника. Правило параллелограмма. Правило параллелепипеда. Выполнение творческого проекта по твердотельному моделированию и трехмерной печати

Экструзия *Двухмерные объекты* Краткие сведения об экструзии. Плоские геометрические фигуры: прямоугольник, квадрат, круг, эллипс. Правильные фигуры. Рамки и профили. Создание трафаретов: «Трафарет елки», трафарет формочек для выпечки «Кошка» и «Елка» и модели «Брелок».

Линейная экструзия. Работа с текстом Как работать с текстом. Добавление текста к готовым моделям разными методами. Линейная экструзия. Работа с фигурами. Как работать с фигурами. Команды `twist` и `scale` и их параметры Линейная экструзия. Смещение Что такое смещение. Торцевая кромка. Команда `offset` и ее параметры. Использование команды `offset` для изготовления разных моделей.

Экструзия вращением Тела, созданные вращением. Виды и особенности создания тел вращением. Команда `rotate_extrude`. Особенности ее использования. Создание собственных 3D-моделей.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «Промышленный дизайн»

Личностными результатами изучения курса в 5-м классе является формирование следующих умений:

- 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.

Метапредметными результатами изучения курса в 5-м классе являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

- 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 УУД:* умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- 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 УУД:* умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
 - умение выслушивать собеседника и вести диалог;
 - способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
 - умение 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

6 класс

В 6 классе обучающиеся получают возможность формирования **личностных результатов:**

- учиться объяснять свое несогласие и пытаться договориться;
- учиться выражать свои мысли, аргументировать;
- овладевать креативными навыками, действуя в нестандартной ситуации.

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;

формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности

Метапредметными результатами изучения курса в шестом классе являются формирование следующих УУД.

Регулятивные УУД:

- алгоритмизированное планирование процесса познавательно-продуктивной деятельности;
- определение адекватных имеющимся организационным и материально-техническим условиям способов решения учебной или практической задачи на основе заданных алгоритмов;
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;

Познавательные УУД:

- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания практических объектов;
- оценка технологических свойств сырья, материалов и областей их применения;
- ориентация в имеющихся и возможных средствах и технологиях создания 3D-объектов;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технико-технологических задач;
- классификация видов и назначения методов получения и преобразования материалов, энергии, информации, а также соответствующих технологий инновационного производства;

Коммуникативные УУД:

- учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя);
- развивать доброжелательность и отзывчивость;
- развивать способность вступать в общение с целью быть понятым.
- формирование рабочей группы для выполнения проекта с учетом общности интересов и возможностей будущих членов трудового коллектива;

7 класс

Личностными результатами изучения курса является формирование следующих умений:

- 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.

Метапредметными результатами изучения курса являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД)

Регулятивные УУД:

- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения;
- отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных;
- использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов, имеющих личностную или общественно значимую потребительную стоимость;

Познавательные УУД:

- *перерабатывать и преобразовывать* информацию из одной формы в другую (составлять план, таблицу, схему);
- распознавание видов, назначения материалов, инструментов и оборудования, применяемого в технологических процессах;
- владение кодами и методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- применение общенаучных знаний по предметам естественно-математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов для обоснования и аргументации рациональности деятельности;

Коммуникативные УУД:

- публичная презентация и защита проекта изделия, продукта своей деятельности или модели;
- разработка вариантов презентационных образов, слоганов и флаеров;
- потребительская оценка зрительного ряда действующей презентации.
- 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;

Предметные результаты

- основные понятия промышленного дизайна, скетчинга и колористики;
- основные тенденции в сфере промышленного дизайна;
- выдающихся деятелей в сфере промышленного дизайна;
- основные характеристики материалов, используемых в промышленном дизайне;
- принципы работы растровых и векторных программ;
- принципы работы с высокотехнологичным оборудованием.
- генерировать и разрабатывать идеи;
- проводить глубокий анализ потребительских запросов;
- работать с растровыми и векторными программами;
- проводить испытания готового продукта;
- презентовать и защищать собственный проект;
- самостоятельно искать необходимую информацию из разных источников;
- разрабатывать, проектировать и анализировать собственные проекты, а также предметы промышленного дизайна.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 5 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контроль ные работы	Практическ ие работы	

	Введение 4ч				
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1			http://designet.ru/ .
2	Промышленный дизайн в современном мире	1		0,5	http://designet.ru/ . http://www.cardesign.ru
3	Этапы дизайнерского проектирования	1		0,5	http://www.cardesign.ru http://www.notcot.org/ .
4	Аналитический этап проектирования	1			http://designet.ru/ .
	Кейс «Объект из будущего» 16 ч.				
1	Методики формирования идей	1		0,5	https://www.behance.net
2	Ассоциативный метод генерирования идей.	1			http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
3	Урок рисования (перспектива, линия, штриховка)	1		0,5	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
4	Основы композиции	1		0,5	http://www.notcot.org/ .
5	Основы перспективы, построение объемных тел	1		0,5	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
6	Техники скетчинга	1		0,5	http://www.notcot.org/
7	Цветоведение, колористика, основные способы передачи фактуры и материалов	1		0,5	http://mocoloco.com/ .
8	Основы и различные техники макетирования	1		0,5	http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
9	Создание прототипа объекта промышленного дизайна	1		0,5	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
10	Доработка прототипа объекта	1		0,5	http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
11	Урок рисования (способы передачи объёма, светотень)	1		0,5	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
12	Принципы построения объемных тел и теней	1		0,5	http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
13	Исследование свойств объемной формы во взаимосвязи со структурой	1		0,5	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
14	Моделирование и выявление прикладных свойств бумаги и картона	1		0,5	http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .

15	Объемные бумажные инсталляции в технике «Papercraft».	1		0,5	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
16	Объемные бумажные инсталляции в технике «Papercraft».	1		0,5	http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
	Кейс «Пенал» 14 ч.				
1	Анализ формообразования промышленного изделия	1			http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
2	Основополагающие категории – свойства формы	1		0,5	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
3	Алгоритм-модели оптимизированного формообразования	1			http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
4	Организации точечных, линейных, поверхностных и объемных структур	1		0,5	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
5	Натурные зарисовки промышленного изделия	1		0,5	http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
6	Генерирование идей по улучшению промышленного изделия	1		0,5	https://www.behance.net
7	Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона	1		0,5	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
8	Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона	1		0,5	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
9	Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона	1		0,5	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
10	Испытание прототипа. Презентация проекта перед аудиторией	1			https://www.behance.net
11	Урок 3D-моделирования (Fusion 360)	1		0,5	http://www.notcot.org/ .
12	Урок 3D-моделирования (Fusion 360)	1		0,5	http://mocoloco.com/ .
13	Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360	1		0,5	https://www.behance.net
14	Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360	1		0,5	http://www.notcot.org/ .
	ОБЩЕЕ	34		14	

	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ				
--	-------------------------------------	--	--	--	--

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 6 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контроль ные работы	Практические работы	
	Введение 3ч.				
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1			http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
2	Методики формирования идей	1			https://www.behance.net http://www.notcot.org/
3	Этап формирования идей	1		0,5	https://www.behance.net
Кейс «Космическая станция» 17ч.					
1	Знакомство с объёмно-пространственной композицией на примере создания трёхмерной модели космической станции.	1			https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
2	Методика генерирования идей с помощью карты ассоциаций	1			https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
3	Генерирование оригинальной идеи проекта.	1		0,5	https://www.behance.net
4	Построение карты ассоциаций на основе социального и технологического прогнозов будущего	1		0,5	http://www.notcot.org/ .
5	Формирование идей на базе многоуровневых ассоциаций.	1		0,5	http://mocoloco.com/ .
6	Проверка идей с помощью сценариев развития и «линз»	1		0,5	https://www.behance.net
7	Презентация идеи продукта группой.	1		0,5	https://www.behance.net http://www.notcot.org/
8	Понятие объёмно-пространственной композиции в промышленном дизайне на	1		0,5	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .

	примере космической станции.				
9	Изучение модульного устройства космической станции	1		0,5	https://www.behance.net
10	Изучение функционального назначения модулей.	1		1	http://www.notcot.org/ .
11	Основы 3D-моделирования: знакомство с интерфейсом программы Fusion 360.	1		1	http://mocoloco.com/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
12	Освоение проекций и видов, изучение набора команд и инструментов	1		0,5	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
13	Создание трёхмерной модели космической станции в программе Fusion 360	1		0,5	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
14	Создание трёхмерной модели космической станции в программе Fusion 360.	1		0,5	https://www.behance.net
15	Изучение основ визуализации в программе Fusion 360 настройки параметров сцены.	1		0,5	http://www.notcot.org/ .
16	Изучение основ визуализации в программе Fusion 360 настройки параметров сцены	1		0,5	http://mocoloco.com/
17	Визуализация трёхмерной модели космической станции	1		1	https://www.behance.net
Кейс «Как это устроено?» 5 ч.					
1	Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия	1		1	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
2	Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия	1		1	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
3	Фотофиксация элементов промышленного изделия	1		0,5	https://www.behance.net
4	Подготовка материалов для презентации проекта	1			http://www.notcot.org/ .
5	Создание презентации	1		1	http://mocoloco.com/ .
Кейс «Механическое устройство» 9 ч.					
1	Введение: демонстрация механизмов, диалог	1			https://www.behance.net http://www.notcot.org/ .
2	Сборка механизмов из набора LEGO Education	1		0,5	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ .

	«Технология и физика»				http://mocoloco.com/ .
3	Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов	1			https://www.behance.net
4	Мозговой штурм	1		0,5	http://www.notcot.org/ .
5	Выбор идей. Эскизирование	1		0,5	http://mocoloco.com/ .
6	3D-моделирование	1		0,5	https://www.behance.net
7	3D-моделирование, сбор материалов для презентации	1		1	https://www.behance.net http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
8	Рендеринг	1			https://www.behance.net
9	Создание презентации, подготовка защиты	1		1	https://www.behance.net
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34		17	

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	Введение				
	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1			http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/ .
Технология трехмерной печати 4ч.					
1	Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство.	1		0,5	http://designet.ru/ .
2	Основные пользовательские характеристики 3D принтеров. Термопластики. Технология 3D печати.	1			http://www.notcot.org/ .
3	Характеристика программы для трехмерного моделирования. Твердотельное моделирование. Настройка программы. Интерфейс и основы управления	1		0,5	http://mocoloco.com/

4	Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D принтере. Подготовка к печати. Печать 3D модели	1		0,5	http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/	
Конструктивная блочная геометрия1ч.						
1	Графические примитивы в 3D моделировании. Куб и кубоид	1		0,5	http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/	
Шар и многогранник 1ч.						
1	Создание шара. Разрешение. Создание многогранников. Что такое рендеринг. Настройки печати и экспорт в STL-файл	1		0,5	http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/	
Цилиндр, призма, пирамида1ч.						
1	Основные понятия: цилиндр, конус, призма и пирамида. Сходство и отличия. Перемещение нескольких объектов. Основные ошибки при моделировании. Команда cylinder.	1		0,5	http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/	
Поворот тел в пространстве 2ч.						
1	Команды и правила поворота тел в программе OpenSCAD. Особенности поворота и масштабирования тел. Правило правой руки. Комментарии к выполнению заданий.	1		0,5	http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/	
2	Создание моделей «Снеговик», «Собачка	1		0,5		
Масштабирование тел. 1ч.						
1	Основные сведения о масштабировании тел. Команда scale. Особенности команды. Что такое коэффициенты	1		0,5	http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/	

	масштабирования					
Вычитание геометрических тел 4ч.						
1	Конструктивная блочная геометрия. Графические примитивы. Булева разность. Основные команды.	1		0,5	http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/	
2	Создать модели «Крючок» и «Колючка»	1		0,5	http://designet.ru/ .	
3	Создать модели «Ладья» и «Погремушка»	1		0,5	http://www.notcot.org/ .	
4	Создать модели «Кружка», «Разборную модель массажера для рук» и «Брелок «Гитара»	1		0,5	http://mocoloco.com/	
Пересечение геометрических тел 2ч.						
1	Булево пересечение. Различные пересечения графических примитивов. Команда intersection. Особенности команды и построения пересечений	1		1	http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/	
2	Создание модели «Спиннер».	1		0,5	http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ .	
Моделирование сложных объектов 1ч.						
1	Особенности моделирования сложных объектов на примере создания игрального кубика.	1		1	http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/	
Рендеринг 2ч.						
1	Комментарии к информации в консоли после рендеринга в OpenSCAD . Особенности рендеринга. Полигональная сетка	1		1	http://designet.ru/ .	
2	Диаграмма Вронского и ее особенности. Триангуляция Делоне.	1			http://www.notcot.org/ .	

Объединение геометрических тел 2ч.						
1	Булево объединение. Команда union. Особенности команды. Как эффективно использовать данное действие	1			http://designet.ru/	
2	Создать модель ракеты. Распечатать на 3D принтере.	1		0,5	http://www.notcot.org/	
Выпуклая оболочка 1ч.						
1	Трансформация трёхмерных объектов. Основные понятия: выпуклое множество и выпуклая оболочка. Особенности трансформации трехмерных объектов с помощью команды hull на примерах.	1		1	http://designet.ru/ http://www.notcot.org/ http://mocoloco.com/	
Немного о векторах 3ч.						
1	Вектор. Векторы в пространстве. Коллинеарные векторы. Параллельный перенос. Координаты вектора. Сумма векторов. Правило треугольника. Правило параллелограмма. Правило параллелепипеда.	1		1	http://designet.ru/ http://www.notcot.org/ http://mocoloco.com/	
2	Выполнение творческого проекта по твердотельному моделированию и трехмерной печати	1		1	http://designet.ru/ http://www.notcot.org/ http://mocoloco.com/	
3	Выполнение творческого проекта по твердотельному моделированию и трехмерной печати	1		1	http://designet.ru/ http://www.notcot.org/ http://mocoloco.com/	
Экструзия Двухмерные объекты 2ч.						
1	Краткие сведения об экструзии. Плоские геометрические	1			http://designet.ru/ http://www.notcot.org/ http://mocoloco.com/	

	фигуры: прямоугольник, квадрат, круг, эллипс. Правильные фигуры. Рамки и профили.				
2	Создание трафаретов: «Трафарет елки», трафарет формочек для выпечки «Кошка» и «Елка» и модели «Брелок».	1		0,5	http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/
Линейная экструзия. Работа с текстом 1ч.					
1	Как работать с текстом. Добавление текста к готовым моделям разными методами.	1		0,5	http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/
Линейная экструзия. Работа с фигурами. 1ч.					
1	Как работать с фигурами. Команды twist и scale и их параметры	1			http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/
Линейная экструзия. Смещение 1ч.					
1	Что такое смещение. Торцевая кромка. Команда offset и ее параметры. Использование команды offset для изготовления разных моделей.	1			http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/
Экструзия вращением 3ч.					
1	Тела, созданные вращением. Виды и особенности создания тел вращением. Команда rotate_extrude. Особенности ее использования.	1		0,5	http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ . http://mocoloco.com/
2	Создание собственных 3D-моделей.	2		1	http://designet.ru/ . http://www.notcot.org/ .
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34		17	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Меерович, М. Технология творческого мышления / Марк Меерович, Лариса Шрагина. М.:Альпина Бизнес Букс, 2008.

Шрагина Л.И. Логика воображения: учебное пособие / Л.И. Шрагина. – Москва Народное образование, 2001.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Программы общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Промышленный дизайн. Проектирование материальной среды» Авторы: Саакян С.Г., Рыжов М.В. Москва, 2019;

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- <http://designet.ru/>.
- <http://www.cardesign.ru/>.
- <https://www.behance.net/>.
- <http://www.notcot.org/>.
- <http://mocoloco.com/>.