

УТВЕРЖДЕНО
Директор школы

Никитенко Л. М.
Приказ № 159/1-о
от «31» 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по внеурочной деятельности
«3D-моделирование»

Уровень образования (5-7-е классы):

Срок реализации: 1 год

Составитель:
Рагозина Валерия
Рустамовна

2024-2025 учебный год

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Настоящая программа по внеурочной деятельности для 5-7-х классов создана на основе федерального компонента государственного стандарта основного общего образования Распоряжения Министерства просвещения РФ №Р-23 от 1 марта 2019 года «Об утверждении методических рекомендаций по созданию мест для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в образовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, и дистанционных программ обучения определенных категорий обучающихся, в том числе на базе сетевого взаимодействия» и авторской программы для 5, 6, 7 классов «Промышленный дизайн. Проектирование материальной среды», авторы: Саакян С.Г., Рыжов М.В и «Легоконструирование» является программой технической направленности.

В учебном плане на изучение программы в 5-7 классах предусмотрено 34 часа.

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. Кроме того, программа актуальна тем, что раскрывает для школьника мир техники. LEGO-конструирование больше, чем другие виды деятельности, подготавливает почву для развития технических способностей детей. LEGO-конструирование объединяет в себе элементы игры с экспериментированием, следовательно, активизирует мыслительно-речевую деятельность учащихся, развивает конструкторские способности и техническое мышление, воображение и навыки общения, способствует интерпретации и самовыражению, расширяет кругозор, позволяет поднять на более высокий уровень развитие познавательной активности учащихся, а это – одна из составляющих успешности их дальнейшего обучения в школе. Использование LEGO-конструктора является великолепным средством для интеллектуального развития дошкольников, обеспечивающее интеграцию различных видов деятельности.

Программа учебного курса «3D-моделирование» направлена на междисциплинарную проектно-художественную деятельность с интегрированием естественнонаучных, технических, гуманитарных знаний, а также на развитие инженерного и художественного мышления обучающегося.

Новизна программы Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Педагогическая целесообразность. Программа обусловлена развитием конструкторских способностей детей через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить детей к творчеству.

Учебный курс фокусируется на знакомстве обучающихся с современными способами и методами конструирования и моделирования, на приобретении практических навыков в области определения потребительской ниши товаров, прогнозирования запросов потребителей, создания инновационной продукции, проектирования технологичного изделия.

Образовательный процесс имеет ряд преимуществ:

-занятия в свободное время;

-обучение организовано на добровольных началах всех сторон (дети, родители, педагоги);
-детям предоставляется возможность удовлетворения своих интересов и сочетания различных направлений и форм занятия.

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 «Моделирование» 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 предполагает возможность участия обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах. Предполагается, что обучающиеся овладеют навыками в области дизайн-эскизирования, трёхмерного компьютерного моделирования.

Цель программы: создание благоприятных условий для развития у учащихся первоначальных конструкторских умений на основе LEGO– конструирования и 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;

изучение основ механики;

изучение основ проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора;

сформировать базовые навыки работы в программах трёхмерного моделирования;

сформировать базовые навыки создания презентаций;

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 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.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

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.

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 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 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 требуемого 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.

Объём и срок освоения программы Программа рассчитана на 9 месяцев, 34 учебных часа в год. Форма обучения по программе – очная.

Особенность организации образовательного процесса – образовательный процесс осуществляется в соответствии учебным планом. Состав группы - занятия проводятся по группам (подгруппам) с постоянным составом. В кружке могут заниматься дети из параллельных классов или из одного класса, что связано с новыми условиями работы в школе.

Режим занятий Количество часов и занятий в неделю: 1 час в неделю, 1 занятие (по 1 учебному часу на обучающихся 5- 7-х классов), продолжительность занятий – 30 мин. Занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части. Количество обучающихся. Численный состав обучающихся по Программе предусматривает 4 до 15 обучающихся.

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.

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

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.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 5 КЛАСС

Класс	№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
			всего	теория	практика
5 класс					
	1	Моделирование. Кейс 1. «Пенал»	12	1	11
	2	Моделирование. Кейс "Объект из будущего"	4	1	3

	3	Знакомство с конструктором ЛЕГО	2	0,5	1,5
	4	Какой бывает транспорт?	7	0	7
	5	Конструирование по образцу моделей	3	1	2
	6	Конструирование по замыслу (ЛЕГО)	5	1	4
	7	Итоговое занятие.	1	1	
Всего:			34		
6 класс			всего	теория	практика
	1	Знакомство с конструктором ЛЕГО	2	0,5	1,5
	2	Какой бывает транспорт? – 6 часов	6	1	5
	3	Моделирование. Кейс 1 «Космическая станция»	5	1	4
	4	Конструирование по образцу сложных моделей	2	0,5	1,5
	5	Моделирование. Кейс 2 «Механическое устройство»	5	1	4
	6	Конструирование по условиям и по замыслу (ЛЕГО)	7	1	6
	7	Моделирование. Кейс3 «Как это устроено?»	6	1	5
	8	Итоговое занятие	1	1	
Всего:			34		
7 класс					
	1	Lego. Конструирование, моделирование и строительство собственных моделей	12	2	10
	2	Лего-фестиваль	7	1	6
	3	Строительные конструкции	5	1	4
	4	Творческий практикум	10	2	8
Всего:			34		

Содержание 5 класс

1. Моделирование. Кейс 1. «Пенал» - 12 часов

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.

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

Выполнение натуральных зарисовок пенала в технике скетчинга.

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

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

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

2. Моделирование Кейс 2. «Объект из будущего» - 4 часа

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

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

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

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.

3. Знакомство с конструктором ЛЕГО - 2 часа

Теория: ТБ, принимать участие в коллективном обсуждении, рассматривая детали конструктора, цвет деталей, их формы. Коллективное обсуждение деталей конструктора, цвет деталей, их формы. Технология скрепления деталей. Перечислять необходимый инструментарий, выделять правила безопасной работы. Осознанно выбирать для изготовления фигуры детали по форме и цвету. Выделять правила безопасной работы.

Практика: осознанно выбирать для изготовления фигуры детали по форме и цвету.

Самостоятельно размещать на рабочем месте материалы для работы. Читать графическую инструкционную карту, проверять соответствие размера, форм и цвета. Работать в паре.

Моделировать различное расположение фигур на плоскости.

4. Какой бывает транспорт? – 7 часов

Теория: классифицировать транспорт по видам. Определять функции использования и применения разных машин в жизни людей. Анализировать рисунок-схему.

Моделировать легковой транспорт по образцу и самостоятельно. Выбирать для изготовления транспорта детали по форме и цвету.

Моделировать городской транспорт по образцу и самостоятельно.

Моделировать воздушный транспорт по образцу и самостоятельно. Планировать и обсуждать выбор действий при изготовлении машин. Анализировать свои действия и управлять ими. Работать в паре. Обнаруживать и устранять ошибки при моделировании.

Моделировать космический транспорт по образцу и самостоятельно.

Моделировать водный и подводный транспорт по образцу и самостоятельно. Планировать и обсуждать выбор действий при изготовлении машин. Анализировать свои действия и управлять ими. Работать в паре. Обнаруживать и устранять ошибки при моделировании

5. Конструирование по образцу моделей – 3 часа

Принимать участие в коллективном обсуждении технологии изготовления фигуры.

Объяснять выбор действий при моделировании. Осознанно выбирать для изготовления детали по форме и цвету. Читать графическую инструкционную карту, проверять соответствие размера. Обнаруживать и устранять ошибки.

6. Конструирование по замыслу (ЛЕГО) – 5 часа

Технология скрепления деталей, обосновывая выбор и чередование операций, заменять трудоемкие операции на более простые. Выбор для изготовления фигуры детали по форме и цвету. Моделирование и конструирование города будущего. Моделировать разные виды транспорта, типы зданий по замыслу самостоятельно. Обнаруживать и устранять ошибки при моделировании. Сочетание коллективных, групповых, индивидуальных форм организации на занятиях. Создание коллективных творческих работ, проведение мастер-классов.

7. Итоговая аттестация – фотоотчет.

Содержание 6 класс

1. Знакомство с конструктором ЛЕГО - 2 часа

Теория: ТБ, принимать участие в коллективном обсуждении, рассматривая детали конструктора, цвет деталей, их формы. Коллективное обсуждение деталей конструктора, цвет деталей, их формы. Технология скрепления деталей. Перечислять необходимый инструментарий, выделять правила безопасной работы. Осознанно выбирать для изготовления фигуры детали по форме и цвету. Выделять правила безопасной работы.

Практика: осознанно выбирать для изготовления фигуры детали по форме и цвету. Самостоятельно размещать на рабочем месте материалы для работы. Читать графическую инструкционную карту, проверять соответствие размера, форм и цвета. Работать в паре. Моделировать различное расположение фигур на плоскости.

2. Какой бывает транспорт? – 6 часов

Теория: классифицировать транспорт по видам. Определять функции использования и применения разных машин в жизни людей. Анализировать рисунок-схему.

Моделировать легковой транспорт по образцу и самостоятельно. Выбирать для изготовления транспорта детали по форме и цвету.

Моделировать городской транспорт по образцу и самостоятельно.

Моделировать воздушный транспорт по образцу и самостоятельно. Планировать и обсуждать выбор действий при изготовлении машин. Анализировать свои действия и управлять ими. Работать в паре. Обнаруживать и устранять ошибки при моделировании.

Моделировать космический транспорт по образцу и самостоятельно.

Моделировать водный и подводный транспорт по образцу и самостоятельно. Планировать и обсуждать выбор действий при изготовлении машин. Анализировать свои действия и управлять ими. Работать в паре. Обнаруживать и устранять ошибки при моделировании .

3. Моделирование. Кейс 1. «Космическая станция» - 5 часов

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

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

4. Конструирование по образцу сложных моделей – 2 часа

Принимать участие в коллективном обсуждении технологии изготовления фигуры. Объяснять выбор действий при моделировании. Осознанно выбирать для изготовления детали по форме и цвету. Читать графическую инструкционную карту, проверять соответствие размера. Обнаруживать и устранять ошибки.

5. Моделирование. Кейс 2. «Механическое устройство» - 5 часов

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.

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

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

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

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

Отбираем идеи, фиксируем в ручных эскизах.

3D-моделирование объекта во Fusion 360.

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

Выбор и присвоение модели материалов. Настройка сцены.

Рендеринг.

Сборка презентации в Readymag, подготовка защиты.

Защита командами проектов.

6. Конструирование по условиям и по замыслу (ЛЕГО) – 7 часов

Моделировать различное расположение фигур на плоскости. Моделировать разные типы зданий, построек самостоятельно. Технология скрепления деталей, обосновывая выбор и чередование операций, заменять трудоемкие операции на более простые. Выбор для изготовления фигуры детали по форме и цвету. Моделирование и конструирование города будущего. Моделировать разные виды транспорта, типы зданий по замыслу самостоятельно. Обнаруживать и устранять ошибки при моделировании. Сочетание коллективных, групповых, индивидуальных форм организации на занятиях. Создание коллективных творческих работ, проведение мастер-классов.

7. Моделирование. Кейс 3. «Как это устроено?» - 6 часов

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

Формирование команд. Выбор промышленного изделия для дальнейшего изучения.

Анализ формообразования и эргономики промышленного изделия.

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

Подробная фотофиксация деталей и элементов промышленного изделия.

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

Создание презентации. Презентация результатов исследования перед аудиторией.

Итоговая аттестация. Участие в научно-практической конференции.

Содержание 7 класс

1. Lego. Конструирование, моделирование и строительство собственных моделей – 12 часов

Введение в модульное конструирование. Знакомство с конструктором. Модули ременной передачи и ременного сцепления. Модуль цилиндрической зубчатой передачи. Передача вращения под углом 90 градусов. Блоки и полиспасти. Преобразование видов движения: кулачки, кривошипы, эксцентрики. Конструирование и моделирование устройств с использованием различных механизмов. Описание моделей

2. Лего-фестиваль- 7 часов

Изготовление моделей к проведению лего- фестиваля. Конструирование собственной модели. Выставка моделей, конструкций на свободную тему.

3. Строительные конструкции – 5 часов

Введение. Знакомство с конструктором. Конструирование и моделирование арок. Конструирование и моделирование мостов. Строительные конструкции на стяжках. Строительные конструкции на растяжках. Жесткие опорные конструкции.

4. Творческий практикум - 10 часов

Выбор темы для проекта. Постановка проблемы. Цели и задачи проекта. Разработка конструкции. Дизайн-анализ технологической системы. Презентация работ. Моделирование и конструирование систем по проблемной ситуации.

**4. Календарно-тематического планирование внеурочной деятельности
для 5-х классов**

№ урока	Дата	Тема урока, раздела	Количество часов
5 класс			
1. Моделирование. Кейс 1. «Пенал» - 12 часов			
1.		Введение в моделирование. Техника безопасности и правила поведения. Распределение по компьютерам.	1
2.		Понятие функционального назначения промышленных изделий. Связь функции и формы в промышленном дизайне. Анализ формообразования (на примере школьного пенала).	1
3.		Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона	1
4.		Испытание прототипа. Презентация проекта перед аудиторией	1
5.		Основа графической грамотности. Эскиз модели в трех видах.	1
6.		Выполнить конструкцию модели и ее эскиз.	1
7.		Знакомство с программой Lego Cad. Запуск. Элементы окна.	1
8.		Перенос и поворот стандартных элементов. Построение модели по заданному образцу.	1
9.		Построение модели. Знакомство с видами. Выполнение эскиза модели.	1
10.		Построение моделей с использованием зубчатых передач.	1
11.		Построение моделей с использованием ременных передач.	1
12.		Построение модели по заданному образцу. Выполнение эскизов	1
2. Моделирование. Кейс 2. «Объект из будущего» - 4 часа			
13.		Введение. Методики формирования идей Урок рисования (перспектива, линия, штриховка)	1
14.		Создание прототипа объекта промышленного дизайна	1
15.		Урок рисования (способы передачи объёма, светотень)	1
16.		Презентация кейса	1
3. Знакомство с конструктором ЛЕГО - 2 часа			
17.		ТБ при работе с конструктором Изучение детали конструктора, цвет деталей, их формы. Технология скрепления деталей.	1
18.		Изучение графической инструкционной карты, сверка	1

		соответствие размера, форм и цвета. Моделирование различного расположения фигур на плоскости.	
4. Какой бывает транспорт? – 7 часов			
19.		Классификация транспорта по видам. Определение функций использования и применения разных машин в жизни людей. Моделировать легковой транспорт по образцу и самостоятельно.	1
20.		Моделировать грузовой транспорт по образцу и самостоятельно.	1
21.		Моделировать специальный транспорт по образцу и самостоятельно.	1
22.		Моделировать городской транспорт по образцу и самостоятельно.	1
23.		Моделировать воздушный транспорт по образцу и самостоятельно.	1
24.		Моделировать космический транспорт по образцу и самостоятельно.	1
25.		Моделировать водный и подводный транспорт по образцу и самостоятельно.	1
5. Конструирование по образцу моделей – 3 часа			
26.		Чтение графической инструкционной карты, проверка соответствия размера.	1
27.		Конструирование по образцу сложных моделей.	1
6. Конструирование по замыслу (ЛЕГО) – 5 часа			
28.		Технология скрепления деталей, обосновывая выбор и чередование операций, заменять трудоемкие операции на более простые.	1
29.		Выбор для изготовления фигуры детали по форме и цвету.	1
30.		Моделирование и конструирование города будущего.	1
31.		Моделирование транспорта города будущего, типы зданий по замыслу самостоятельно.	1
32.		Технология скрепления деталей, обосновывая выбор и чередование операций, заменять трудоемкие операции на более простые.	1
33.		Итоговое занятие- фотоотчет	1
		Итого:	34
6 класс			
1. Знакомство с конструктором ЛЕГО - 2 часа			
		ТБ при работе с конструктором. Изучение детали конструктора, цвет деталей, их формы. Технология скрепления деталей.	1
		Изучение графической инструкционной карты, сверка соответствия размера, форм и цвета. Моделирование различного расположения фигур на	1

		плоскости.	
2. Какой бывает транспорт? – 6 часов			
		Классификация транспорта по видам. Определение функций использования и применения разных машин в жизни людей.	1
		Моделирование и конструирование легкового транспорта по образцу и самостоятельно.	1
		Моделирование и конструирование городского транспорта по образцу и самостоятельно.	1
		Моделирование и конструирование воздушного транспорта по образцу и самостоятельно.	1
		Моделирование и конструирование космического транспорта по образцу и самостоятельно.	1
		Моделирование и конструирование водного и подводного транспорта по образцу и самостоятельно.	1
3. Моделирование. Кейс 1. «Космическая станция» - 5 часов			
		Введение в моделирование. Техника безопасности и правила поведения. Распределение по компьютерам. Создание эскиза объёмно-пространственной композиции	1
		Урок 3D-моделирования(Fusion 360)	2
		Создание объёмно-пространственной Fusion 360	1
		Основы визуализации в программе Fusion 360	1
4. Конструирование по образцу сложных моделей – 2 часа			
		Чтение графической инструкционной карты, проверка соответствия размера.	0,5
		Конструирование по образцу сложных моделей.	1,5
5. Моделирование. Кейс 2. «Механическое устройство» - 5 часов			
		Введение в модульное конструирование. Знакомство с конструктором.	
		Модули ременной передачи и ременного сцепления.	
		Модуль цепной передачи. Конструирование транспортера.	
		Моделирование «Устройство для подъема и опускания грузов»	
		Описание модели.	
		Представление работ.	
		Сборка механизмов из набора LEGO Education«Технология и физика»	1
		Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов Выбор идей. Эскизирование	1
		3D-моделирование, сбор материалов для презентации	1
		Рендеринг	1

		Создание презентации, подготовка защиты. Защита проекта	1
6. Конструирование по условиям и по замыслу (ЛЕГО) – 7 часов			
		Моделирование фигур на плоскости.	1
		Моделирование разных типов зданий, построек самостоятельно.	2
		Технология скрепления деталей, обосновывая выбор и чередование операций, заменять трудоемкие операции на более простые.	1
		Выбор для изготовления фигуры детали по форме и цвету.	1
		Моделирование и конструирование города будущего.	1
		Моделирование транспорта города будущего, типы зданий по замыслу самостоятельно.	1
7. Моделирование. Кейс 3. «Как это устроено?» - 6 часов			
		Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия	1
		Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия	1
		Фотофиксация элементов промышленного изделия	1
		Подготовка материалов для презентации проекта	1
		Создание презентации	1
		Защита проекта	1
		Итоговое занятие. Участие в научно-практической конференции.	1
		Итого:	34
7 класс.			
1. Lego. Конструирование, моделирование и строительство собственных моделей – 12 часов			
		Проектирование пространства. Стили и направления.	1
		Свободное проектирование и строительство	1
		Расчет деталей. Основные обозначения цветов	1
		Изготовление собственной модели на свободную тему	1
		Конструирование вентилятора	1
		Реечная передача.	1
		Конструирование миксера.	1
		Преобразование видов движения: кулачки, кривошипы, эксцентрики.	1
		Конструирование подъемного крана.	1

	Моделирование «Лебедка для строительных лесов»	1
	Описание модели.	1
	Представление работ.	1
2.Лего-фестиваль- 7 часов		
	Разработка и выбор собственной модели.	1
	Изготовление моделей к проведению лего- фестиваля. Конструирование собственной модели.	3
	Конструирование собственной модели.	1
	Выставка моделей, конструкций на свободную тему.	1
3.Строительные конструкции – 5 часов		
	Введение. Свойства строительных конструкций. Арки.	1
	Конструирование арок.	1
	Моделирование арок.	1
	Жесткие опорные конструкции. Треугольные конструкции.	1
	Моделирование на основе треугольных конструкций.	1
4.Творческий практикум - 10часов		
	Выбор темы для проекта. Постановка проблемы. Цели и задачи проекта.	1
	Исследования по проблеме.	1
	Разработка конструкции	1
	Конструирование устройства	1
	Конструирование устройства	1
	Подготовка презентации	1
	Подготовка презентации	1
	Представление и защита работ.	1
	Представление и защита работ.	1
	Итоговое занятие.	1
	Всего:	34

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Аппаратное и техническое обеспечение:

Компьютерный класс ИКТ

- Рабочее место обучающегося:

ноутбук; мышь.

- Рабочее место наставника:

ноутбук: процессор, графический процессор, объём оперативной памяти; 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.

I. Материально-техническое обеспечение:

1) Оснащение мебелью: парты, стулья (с учётом возраста детей); стол, стул, шкаф для учителя; шкаф под материалы и инструменты.

2) Оборудование:

Компьютер, проектор;

Электронные ресурсы: программы, материалы на дисках;

Конструкторы ПервоРоботLEGO — WeDoll - Education- 10 шт.;

Ноутбуки для детей -12 шт.

II. Методическое обеспечение CD ПервоРоботLEGO — WeDoll- Education

1) Разработки по темам.

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.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно правовые акты:

- Федеральным Законом от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- Письма Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

Для педагогов:

- 1.Т. В. Безбородова «Первые шаги в геометрии», - М.:«Просвещение», 2009.
- 2.С. И. Волкова «Конструирование», - М: «Просвещение», 2009.
- 3.Первые механизмы LEGO Dacta: Книга для учителя/ пер. с англ.яз. П.А. Якушкин, при участии Е.В. Перехвальской, О.В.Михеевой. – М.: ИНТ, 1997
- 4.Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. – пересказ с англ. – М.: ИНТ, 1998,2000 5.Якушкин П.А. Механизмы ЛЕГО Дакта. Инструмент и предмет изучения // Технология – 1999.
- 6.Живой журнал LiveJournal - справочно-навигационный сервис.
- 7.Статья ««Школа» Лего-роботов» // Автор: Александр Попов
- 8.Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001. Интернет-ресурсы:
1. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>
2. <http://do.rkc-74.ru/course/view.php?id=13>
3. <http://robotclubchel.blogspot.com/>
4. <http://legomet.blogspot.com/>
5. <http://9151394.ru/?fuseaction=proj.lego>
6. <http://9151394.ru/index.php?fuseaction=konkurs.konkurs>
7. <http://www.lego.com/education/>
8. <http://www.wroboto.org/>
9. <http://www.roboclub.ru/>
10. <http://robosport.ru/>
11. <http://lego.rkc-74.ru/>
12. <http://legoclub.pbwiki.com/>
13. <http://www.int-edu.ru/>
14. <http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.com/>