

БОЛЕЕ **50**
ЗАХВАТЫВАЮЩИХ
ОПЫТОВ
и экспериментов

ПОТРЯСАЮЩИЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОЕКТЫ для детей



Аванта

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 9

Часть первая

Думайте как инженер 13

Глава первая: Кто такой инженер? 15

Глава вторая: Как пользоваться этой книгой 23

Часть вторая

Проекты 27

Башня из зубочисток 29

Ракета с соломинкой 31

Водяные часы 35

Бумажная башня 37

Подвесной мост из картонных трубок 41

Карточный домик 43

Гитара с резинкой 47

Весы из вешалки для одежды 49

Солнечные часы на бумажной тарелке 53

Домик из палок и пластилина 55

С картой за сокровищами 59

Настольный футбол из обувной коробки 61

Судно на воздушной подушке 65

Баржа из фольги 69

Автомобиль из бутылки 71

Фантастический летающий дракон 75

Подъемный мост картонного замка 77

Хитрый стрелок с резинкой 81

Телефон из бумажных стаканчиков 83

Солнечный дистиллятор воды 87

Небоскреб из бумажных стаканчиков 89

Лодка с воздушным шаром 93

Взлет водяной ракеты 95

Изготовление молочного пластика 98

Солнечная печь в коробке из-под пиццы 101

Мини-катапульта с ложкой и палкой 104

Игрушечный парашют 107

Измеритель силы ветра 111

Водяное колесо **113**
Вертолет из бумаги
и скрепки **117**
Гоночный автомобиль
на резинках **119**
Американские горки
для шариков **123**
Захват ножничного
подъемника **127**
Колесная лодка
на резинке **129**
Самодельный
электромагнит **133**
Подушка безопасности
для яиц **135**
Шарики в картонной
трубке **139**
Ферменный мост
из палочек **141**
Шейкер и исследование
звуков **144**
Лабиринт из пушистой
проволоки **147**
Искусство делать
маятники **150**
Бумажный мост
и 100 монет **153**
Плотина в миниатюре **156**
Лимонная батарейка **159**
Шкив и ведро **163**
Зип-лайн для игрушки **165**

Каракули робота **169**
Компас из иглы
и пробки **171**
Поппер конфетти **175**
Балансировочная палка
с прищепками **177**
Зажигающий лампу
рисунок **181**
Простое укрытие **183**
Сверхсекретный
проект **186**

Часть третья

Собираем все
воедино **189**
Глоссарий **195**
Алфавитный
указатель **199**

ВВЕДЕНИЕ

Здравствуйте, и добро пожаловать в мир «Потрясающих инженерных проектов для детей»!

Знаете ли вы ребенка, который любознателен и любит что-нибудь строить и исследовать? Эта книга идеально подходит для развития творческих способностей и укрепления тех естественных инженерных навыков, с которыми рождаются все дети. Вы найдете 52 забавных инженерных проекта для детей возраста 5—10 лет. Ребенок многое узнает об инженерии и ее связи со STEAM.

С самого детства я любила преподавать. (Спросите моего младшего брата, которому часами приходилось сидеть в моей игрушечной «школе».) Потом я получила степень магистра в области образования. Мне нравится проводить веселые практические занятия и наблюдать, как проясняются лица детей, когда они понимают материал. Я счастлива, что могу каждый день учить своих детей.

Выйдя замуж, я попала в семью инженеров. Мой муж — инженер-компьютерщик, тесть и шурин

тоже инженеры. Мои дети окружены инженерами, и нам нравится заниматься инженерной деятельностью всей семьей. Так что нет ничего необычного в том, что наш кухонный стол завален детскими поделками. Проектирование и строительство деревянных кукольных домиков с потайными ходами или что-то подобное — в нашем доме всегда идет какая-то инженерная работа.

Если у вас есть дети школьного возраста, то вы, вероятно, знакомы со STEM (по первым буквам английских слов «наука, технология, инженерия, математика»). Стремление показать важность творчества привело к появлению новой концепции — STEAM («А» — это «art» или «искусство»).

Все инженерные проекты зависят от составляющих STEAM. Механики используют математические расчеты при разработке ремней безопасности для американских горок. Компьютерные инженеры ежедневно используют технологии и математику.

Когда инженеры-строители проектируют мосты, они используют физику и математику,

а также искусство, чтобы мост был одновременно функциональным и красивым. Для того чтобы помочь детям увидеть связь между инженерией и STEAM, здесь приведено краткое объяснение различных компонентов STEAM, используемых для каждого инженерного проекта.

Проекты из этой книги — это всегда весело! У детей будет возможность создавать различные инженерные конструкции, которые укрепят их творческий потенциал и разбудят в них ученых!

Каждый проект имеет четкие пошаговые инструкции. Некоторые проекты потребуют помощи взрослых, но многие из них дети могут выполнить самостоятельно, что способствует независимости и чувству гордости за свою работу.

В каждом проекте перечислены компоненты STEAM и объясняется, как и почему все происходит. Последний раздел написан на легком для понимания языке с учетом интересов детей. Дети могут использовать то, что они узнают, для разработки своих собственных инженерных проектов в будущем.

Возможно, у вас дома уже есть много материалов, необходимых для этих проектов. А того, что у вас нет, можно недорого купить в местном магазине или найти в интернете.

Возможно, вам захочется создать свою собственную мастерскую — место, которое способствует творчеству. Наличие всех материалов, собранных в одном месте, избавляет от необходимости переворачивать дом в поисках нужного предмета.

Вы можете адаптировать свое рабочее пространство в соответствии с собственными потребностями. Это может быть пластиковый контейнер, в котором хранятся палочки для рукоделия, пушистая проволока, скотч, пустые картонные трубки и прочее. Если позволяет пространство, это может быть кухонный шкаф или книжная полка с пластиковыми коробками для обуви.

В этой книге вы найдете вставки, на которых настоящие инженеры рассказывают о своей деятельности. Они предлагают детям взглянуть на жизнь инженера, уроки, которые они усвоили, и некоторые из их любимых проектов.

Инженерные навыки важны не только для детей, которые планируют стать инженерами. Умение задавать вопросы, представлять возможные решения и творчески мыслить — это навыки, которые позволят ребенку добиться успеха независимо от того, какую карьеру он выберет. И еще инженерные проекты — это очень весело!



часть первая

ДУМАЙТЕ КАК ИНЖЕНЕР

От проектирования американских горок для шаров до испытаний ракет с соломинкой — так много веселых и захватывающих инженерных проектов для детей. Но что делает это занятие инженерным проектом, а не просто обычной детской игрой?

Инженерия вращается вокруг решения проблем. Но что именно делают инженеры, и какими умениями должны обладать инженеры? Какие навыки используются при выполнении инженерных проектов? Вы найдете ответы на все эти и другие вопросы в данной части книги.

Глава первая

КТО ТАКОЙ ИНЖЕНЕР?

Строительство из блоков, создание фортов...

Инженерная деятельность — это очень весело!

Но задумывались ли вы когда-нибудь, что на самом деле значит быть инженером? Эта глава поможет вам понять, что такое инженерия, и даст вам представление о четырех типах инженерии. Вы узнаете, чем занимаются инженеры, и еще кое-что о процессе инженерного проектирования.

Как только вы узнаете немного больше о том, чем занимаются инженеры, вы узнаете и о навыках, необходимых для того, чтобы быть инженером.

ЧТО ТАКОЕ ИНЖЕНЕРИЯ?

Инженерия — это процесс использования науки для создания или улучшения чего-либо, что помогает людям. Те, кто работает в этой сфере, называются инженерами и улучшают жизнь людей, решая проблемы. Они могут разработать технологию, которая спасает жизни, найти способы сделать дороги безопаснее, а методы ведения сельского хозяйства лучше.

Есть много разных инженеров. Чаще всего они относятся к 4 видам машиностроения: механическому, электротехническому, химическому и гражданскому. Но решения часто рождаются «на стыке» областей.

ИНЖЕНЕРЫ-МЕХАНИКИ

Инженеры-механики имеют дело с тем, как делаются вещи. Они работают с теплом, механической энергией и машинами. Они изучают движение, энергию и силу.

Инженер-механик может спроектировать и построить новые автомобили или создать более эффективные холодильники. Также они могут помочь в разработке лифтов или ремней безопасности для американских горок.

ИНЖЕНЕРЫ-ЭЛЕКТРИКИ

Инженеры-электрики занимаются электричеством, проектируют и создают электрооборудование. Некоторые инженеры-электрики специализированно занимаются электроникой и компьютерным программным обеспечением.

Инженер-электрик может разработать игрушку с дистанционным управлением или электродвигатель для автомобиля. Также они могут разрабатывать новые компьютерные программы и телевизоры с лучшим качеством изображения.

ИНЖЕНЕРЫ-ХИМИКИ

Инженеры-химики занимаются химией и имеют дело с производством, преобразованием и транспортировкой химических веществ и других материалов.

Инженер-химик может помочь разработать лучший способ производства продуктов питания. Также он может найти новые способы изготовления пластика или более эффективные источники топлива.

ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Инженеры-строители занимаются инфраструктурой. Они проектируют дороги, мосты, здания и даже плотины. Они следят за тем, чтобы здания и мосты выдерживали землетрясения и ураганы.

Инженер-строитель разрабатывает способы защиты людей от огня и дыма. Также он может помочь в проектировании автомагистралей. Инженер-строитель может также работать с архитекторами, создавая небоскребы, способный выдержать сильный ветер, или мост, способный выдерживать вес множества автомобилей.

ЧТО ДЕЛАЮТ ИНЖЕНЕРЫ?

Вы, вероятно, слышали о научном методе в школе. Точно так же, как ученые следуют научному методу, у инженеров есть свой метод — процесс инженерного проектирования.

Процесс инженерного проектирования представляет собой серию шагов, которые используют в своей работе инженеры для решения проблем. В этом процессе есть пять основных этапов.

Инженеры:

- ➔ Расспрашивают
- ➔ Придумывают
- ➔ Планируют
- ➔ Создают
- ➔ Улучшают

РАССПРОСЫ

Инженеры должны задавать множество вопросов о проблеме, которую они хотят решить. Они же должны определить, какую проблему пытаются решить?! Затем им нужно подумать о том, как другие пытались справиться с этим в прошлом. Что сработало, а что нет. Потребуется провести некоторые исследования по этой части.

Инженерам также необходимо спросить себя, существуют ли какие-либо особые требования, которым нужно следовать. Должны ли они, скажем, использовать определенные строительные материалы?

МОЗГОВОЙ ШТУРМ

На этом этапе инженеры проводят «мозговой шторм». Вот где действительно помогает творческий ум! На этом этапе все идеи записываются без критики.

Как только шторм будет завершен, инженеры смогут сузить круг идей, изучив плюсы и минусы каждой из них. Потребуется еще исследование, чтобы выбрать лучшую идею.

ПЛАНИРОВАНИЕ

Как только возможное решение выбрано, наступает время планирования. Часто это начинается с приблизительного наброска

решения на бумаге. Инженеры еще создадут диаграммы и более подробные чертежи позже, и это поможет разработать прототип (раннюю модель продукта).

Составление списка всех необходимых материалов тоже часть этапа планирования. Она также включает в себя определение круга лиц, необходимых для работы, а также перечня задач, которые должны быть выполнены. На этом этапе инженер определяет необходимый бюджет проекта.

СОЗДАНИЕ

Инженеры создают модель, или прототип, используя чертежи и диаграммы с этапа планирования. Также происходит тестирование прототипа. Процесс инженерного проектирования гибок, и инженеры при необходимости могут вернуться к этапу планирования. Изменения могут быть внесены даже при создании прототипа.

УЛУЧШЕНИЕ

На этом этапе инженеры ищут способы улучшить конструкцию. Они задают вопросы, которые помогают им определить, как модифицировать прототип. Инженеры переходят от этого этапа к этапу создания и обратно, снова и снова тестируя, отлаживая (убирая ошибки) и меняя проект. Ведь процесс инженерного проектирования — это цикл. То есть инженерам не нужно выполнять все шаги в определенном порядке. На самом деле они часто будут перемещаться назад и вперед между этапами. Они могут даже решить делать все сначала.

Заметки на полях

«Мне нравится быть инженером, потому что я словно решаю головоломку. Я что-то исправляю и учусь решать проблемы. Каждый день полон неожиданностей!»

«Моим любимым проектом была разработка нового процесса сборки. Нам пришлось автоматизировать устаревший процесс, объединив для совместной работы различные машины. Мы писали новые программы, пробовали новые концепции, пока не добились успеха! Было так приятно видеть творение своих рук!».

— Эрик Гуанец, инженер-технолог, SSBB, Parker Hannifin Corporation

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ, ЧТОБЫ СТАТЬ ИНЖЕНЕРОМ?

Вам нравится строить из кубиков? Играете ли вы в видеоигры, где надо создавать персонажей и различные объекты? При этом вы используете свой творческий потенциал и воображение? Инженеры используют эти два навыка каждый день. Но также важно иметь любопытство. Оно побуждает исследовать и создавать новые вещи. Инженерам нужны навыки решения проблем. Они должны уметь работать как в одиночку, так и в команде.

Все элементы STEAM — наука (S), технология (T), инженерия (E), искусство (A) и математика (M) — важны для инженера.

Разрабатывая новые идеи, инженеры применяют науку. Инженер-химик должен разбираться в полимерах, чтобы разработать лак, не утяжеляющий волосы. Инженер-механик использует свои знания физики для проектирования новых американских горок, которые делают три петли подряд.

Технология ежедневно используется инженерами. На этапе планирования технология может быть использована для создания чертежей с помощью программы AutoCAD. Используются 3D-принтеры для быстрого создания моделей и прототипов. Инженеры-строители используют видеокамеры для мониторинга условий дорожного движения, прежде чем они внесут изменения в проезжую часть.

Искусство также очень важно в инженерии. Инженеры-строители используют искусство для создания зданий и мостов, на которые приятно смотреть и которые способны выдержать землетрясения. Инженер-механик будет использовать искусство для создания нового энергоэффективного автомобиля, который притягивает взгляд.

Инженеры используют математику каждый день. Ведь надо провести измерения, чтобы убедиться, что детали плотно прилегают друг к другу. Инженер-строитель будет рассчитывать, с какой скоростью течет вода, прежде чем начнет проектировать плотину. Математика поможет программисту отладить программное обеспечение.

Как видите, инженеры используют множество различных навыков, и каждый из них полезен во многих профессиях.

Глава вторая

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЭТОЙ КНИГОЙ

Готовы ли вы к творческому веселью? Описанные в этой книге проекты представляют собой идеальное сочетание обучения и забавы, будь то солнечная печь или судно на воздушной подушке.

Читая книгу, вы заметите, что в каждом проекте есть несколько стандартных частей. Это оценка того, сколько времени потребуется для завершения проекта, а также список материалов и пошаговые инструкции. Краткое введение перед каждым проектом поможет вам понять, о чем он. Вы найдете раздел, объясняющий все «как» и «почему», стоящие за проектом, и новые идеи, которые помогут вам продолжить обучение.

В мире инженерии все аспекты STEAM работают вместе, и для каждого проекта объясняется, как именно они взаимодействуют. Вы узнаете, что некоторые проекты зависят только от 2–3 компонентов, в то время как другие сочетают в себе все аспекты STEAM.

ПОДГОТОВКА

Для начала полистайте книгу, чтобы получить представление о видах инженерной деятельности. Выберите пару проектов, которые вас интересуют. Нет необходимости начинать сначала. Вы можете свободно перемещаться по книге!

Посмотрите уровни сложности интересующих вас проектов. Лучше будет начать с «легкого» проекта, прежде чем пробовать «средние» или «сложные».

Проекты содержат краткое введение, в котором объясняется, о чем они и чему вы научитесь. Чтение вступительных слов поможет вам сузить круг проектов, которые вы хотите попробовать.

Как только вы выбрали проект, обсудите его со взрослыми, прежде чем начинать. Обратите

внимание на требуемое время. Многие проекты потребуют всего 15–20 минут, но некоторые потребуют больше. Убедитесь, что у вас есть это время с учетом наведения порядка, которое потребует после этого.

Некоторые проекты включают и предостережения. Эксперименты могут быть очень грязными или потребуют присмотра взрослых. Важно обратить на это внимание.

Многое из необходимого уже есть у вас дома. Вам стоит составить список предметов, необходимых сразу для нескольких проектов, чтобы их можно было приобрести заранее. Иногда можно использовать заменители. Например, кусок пластиковой трубки вместо соломинки для питья.

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТА

Итак, вы выбрали проект, который хотите попробовать. И что теперь?

Прочитайте введение, чтобы знать, что включает в себя проект.

Затем внимательно прочитайте инструкции до конца. Каждый проект содержит пошаговое описание

хода работы. Постарайтесь точно следовать ему.

Большинство проектов одноразовые и вам нужно будет внести небольшие изменения, чтобы заставить их работать снова. Настоящие инженеры постоянно тестируют проекты и вносят изменения, чтобы улучшать их.

Что делать, если вы не можете заставить эксперимент идти так, как того хотите? Выясните, в чем причина проблемы. Было ли что-то не измерено или вы пропустили один шаг?

Помните, что ошибки — это один из путей обучения. Даже если вы не сможете заставить все работать как надо, вы сможете найти способ решить проблему. И, самое главное, вы должны получать удовольствие от этих попыток!

Как только вы закончите проект, обязательно прочтите раздел «Как и почему». Этот раздел полон научных концепций и других знаний, которые вы можете использовать в своей будущей инженерной деятельности.

В проектах вы можете встретить незнакомые слова. В конце книги приведен глоссарий. Он поможет ознакомиться с научными и инженерными терминами, которые важно знать будущим инженерам.

Все эти знания вы можете использовать в дополнительном разделе в конце каждого проекта. Так вы можете получать удовольствие, продвигаясь в обучении еще дальше. Или придумайте свои собственные идеи, как вы можете изменить проект. Вот что значит быть инженером!

Элементы STEAM тесно связаны между собой. Все проекты являются инженерными, но вы также будете использовать и другие элементы. В проектах перечислены используемые элементы, и вы узнаете, как они связаны.

Готовы ли вы? Вы прочитали, как использовать книгу, и знаете, как выбирать проекты. Время перейти к части 2 и выбрать свой первый эксперимент!

Часть вторая

ПРОЕКТЫ

Готовы ли вы немного развлечься?

Этот раздел даст вам возможность разрабатывать, создавать и тестировать различные проекты.

Вы сможете построить водяное колесо и гоночный автомобиль с резиновой лентой! Выполнение этих проектов научит вас гораздо большему, чем просто инженерия. Вы научитесь задавать вопросы, творчески мыслить и решать проблемы, получая при этом удовольствие.

Давайте начнем!



Башня из зубочисток

Когда в 1880-х годах была построена Эйфелева башня, она была самым высоким сооружением в мире. Конструкция башни состояла из множества треугольников, что делало ее прочной. Вы узнаете, как современные инженеры используют геометрию при проектировании вышек сотовой связи и высотных зданий.

ВРЕМЯ: 30 МИНУТ

УРОВЕНЬ СЛОЖНОСТИ: ЛЕГКО

НЕОБХОДИМЫЕ МАТЕРИАЛЫ:

- ⇒ Коробка с круглыми зубочистками (они прочнее плоских зубочисток)
- ⇒ Мини-зефир
- ⇒ Рулетка



ОСТОРОЖНО: Помните, что зубочистки острые! Будьте осторожны, чтобы не уколоть палец, и убедитесь, что в конце проекта собрали все зубочистки.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. Вставьте зубочистку в один мини-зефир. Добавьте еще один зефир на другой конец зубочистки.
2. Продолжайте соединять зубочистки зефиром. Можете ли вы построить треугольник? А как насчет квадрата?
3. После того как вы сделали несколько простых фигур, попробуйте построить башню. Измерьте высоту башни.
4. Когда постройте одну башню, посмотрите, сможете ли вы сделать башню выше. Что делает башню прочной?

ПРОДОЛЖЕНИЕ ➡

Как и почему: Как и настоящая башня, ваша конструкция нуждается в прочном и широком основании, чтобы не опрокинуться. Ее структура должна сужаться кверху, чтобы центр тяжести был над основанием. Треугольники лучше всего подходят для построения высокой конструкции. Это происходит потому, что треугольники — прочные фигуры. Квадраты и прямоугольники легко изгибаются и деформируются, а треугольники способны сохранять свою форму под давлением.

STEAM: В этом проекте гражданского строительства вы используете рулетку, измеряя, насколько высока башня. Также вы используете геометрию, выбирая, какие формы использовать при строительстве. Наконец, вы используете искусство, когда во время строительства принимаете решение какой облик вашей башни лучший.

ДОПОЛНЕНИЕ:

- Теперь, когда вы узнали, как построить высокую башню, можете ли вы использовать эти знания для создания конструкции высотой 15 см, которая выдержит вес небольшой книги?
- Попробуйте взять кусочки сухих спагетти вместо зубочисток. Делает ли это сложнее или проще строительство высокой башни?

УДК 087.5:62
ББК 30
Ш95

Серия «100 потрясающих опытов и экспериментов для детей»
Издание для досуга
Демалысқа арналған баспа
Для младшего школьного возраста

Кристина Херкерт Шуль

ПОТРЯСАЮЩИЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОЕКТЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ БОЛЕЕ 50 ЗАХВАТЫВАЮЩИХ ОПЫТОВ И ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Перевод с английского Александра Банкрашкова

Awesome Engineering Activities for Kids
Christina Herkert Schul
Photography by Paige Green

Дизайн обложки *Н. Сушковой*
Редактор *А. Ручкина*. Художественный редактор *Е. Гордеева*
Технический редактор *Е. Кудиярова*. Корректор *А. Коровина*
Компьютерная верстка *Е. Гвоздевой*

Общероссийский классификатор продукции ОК-034-2014 (КПЕС 2008); 58.11.1 — книги, брошюры печатные.
Книжная продукция — ТР ТС 007/2011.

Подписано в печать 10.09.2021. Дата изготовления: октябрь 2021 г.

Произведено в Российской Федерации

Формат 84х108/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 21,84. Гарнитура LugaBook. Тираж экз. Заказ №

Изготовитель: ООО «Издательство АСТ». 129085, Российская Федерация,
г. Москва, Звёздный бульвар, д. 21, стр. 1, комн. 705, пом. I, 7 этаж

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: Российская Федерация,
123112, Москва, Пресненская набережная, д.6, стр.2, Деловой комплекс «Империя», 14, 15 этаж

Наш электронный адрес: ask@ast.ru. Сайт: www.ast.ru

Мы в социальных сетях. Присоединяйтесь!

<https://vk.com/ast.deti>, https://www.instagram.com/avanta_books

<https://www.ok.ru/ast.deti>, <https://www.facebook.com/ast.deti/>

«АСТ баспасы» ЖШҚ. 129085, Мәскеу қ., Звёздный бульвары, 21-үй, 1-құрылыс, 705-бөлме, I жай, 7-қабат

Біздің электрондық мекенжайымыз : www.ast.ru. E-mail: ask@ast.ru

Интернет-магазин: www.book24.kz. Интернет-дүкен: www.book24.kz

Импортер в Республику Казахстан и Представитель по приему претензий в Республике Казахстан —
ТОО РДЦ Алматы, г. Алматы. Қазақстан Республикасына импорттаушы және Қазақстан Республикасында наразылықтарды
қабылдау бойынша өкіл — «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., 3«а», Б литері, офис 1.

Тел.: 8(727) 251-59-90, 91, факс: 8 (727) 251-59-92 ішкі 107;

E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz, www.book24.kz. Тауар белгісі: «АСТ». Өндірілген жылы: 2021

Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген. Сертификаттау — қарастырылған

Шуль, Кристина Херкерт

Ш95 Потрясающие инженерные проекты для детей: более 50 захватывающих опытов и экспериментов /
К.Х. Шуль, фото. П. Грин; пер. с англ. А.В. Банкрашкова. — Москва: Издательство АСТ, 2021. —207, [1] с.: ил. —
(100 потрясающих опытов и экспериментов для детей).

ISBN 978-5-17-144729-8

Более 50 увлекательных проектов, которые помогут погрузиться в мир инженерного дела. Благодаря этой книге вы научитесь превращать молоко в пластик, сможете получить электричество из лимона и даже сделаете маленького робота-художника. Каждый проект оснащен подробной инструкцией, списком необходимых материалов, а также научным объяснением в конце. Также вы узнаете о том, как плотно инженерия (Е) связана с остальными компонентами STEAM: с наукой (S), технологиями (Т), искусством (А) и математикой (М). А еще помимо обучающей функции, у данных проектов есть и творческая составляющая – украсьте каждое свое творение так, как сами того захотите! В любом случае – скучно не будет!

Для младшего школьного возраста.

**УДК 087.5:62
ББК 30**



Text © 2020 by Callisto Media

All rights reserved.

First published in English by Rockridge Press,
an imprint of Callisto Media, Inc.

Photography © 2019 Paige Green. Prop styling by Alysia Andriola.
Author photo courtesy of © Gerald Schul II.

© ООО «Издательство АСТ», 2021