

**Управление образования администрации МО ГО «Сыктывкар»
«Сыктывкар» кар кытшын муниципальной юкӧнлӧн
администрация сайӧзӧсвелӧдӧмӧн веськӧдланін
МАОУ «Гимназия имени А.С.Пушкина»
А.С.Пушкиннима гимназия МАВУ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса внеурочной деятельности
«Сложные вопросы в изучении физики»

Для 7-8 классов основного общего образования 2023-2024 учебный год

Составитель: Майбурова А.А.
учитель физики

Сыктывкар 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Сложные вопросы в изучении физики» разработана на уровень основного общего образования, предусматривающая расширение курса физики, составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта, с учетом примерной программы воспитания (одобрено ФУМО от 02.06.2020 г.).

Цель курса внеурочной деятельности: дает возможность изучить принципы работы физических моделей: «Альтернативные источники энергии» и «Простые механизмы» с помощью конструктора «LEGO® Education». Робототехнические системы рассматриваются как важнейшие составляющие развития современной техносреды. На данный момент отмечается рост темпов внедрения робототехники в различные сферы социальной жизни. Знание основ робототехники становится одним из базовых элементов образования. Применение робототехники для создания физических моделей – это важное средство для изучения теоретической информации, которое может существенно повысить эффективность обучения в рамках изучения предметной области «Физика». Робототехника – один из важных элементов для проведения исследовательской деятельности и в выполнении проектных работ.

Целью реализации данной программы внеурочной деятельности является создание условий для использования обучающимися теоретических знаний физики в качестве средства расширения практических навыков и умений.

Программа имеет стартовый уровень сложности. Стартовый уровень (ознакомительный) — формирование мотивации к выбранному виду деятельности; освоение элементарной технической грамотности учащихся в избранном виде деятельности, через использование и реализацию педагогом общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность содержания программы; создание условий для адаптации и социализации.

Реализация программы на стартовом уровне направлена на формирование и развитие творческих способностей учащихся в области робототехнической культуры, знакомит учащихся с работой базовых сборок конструкций, основами создания физических моделей с применением конструктора. Учащиеся изучают способы применения физических робототехнических моделей в проектной и исследовательской деятельности.

Программа курса внеурочной деятельности имеет естественнонаучную и техническую направленность.

Практические занятия по программе связаны с использованием вычислительной техники, с применением конструкторов компании LEGO® Education для различных экспериментов и исследований, которые выходят за пределы изучения школьной программы. Впервые использование робототехники можно применить в разных областях школьной деятельности, в образовательном процессе. Использование дополнительных наборов конструкторов по физике «Простые механизмы», «Возобновляемые источники энергии» позволят углубить и расширить знания учащихся в данной сфере науки.

Достижение цели предполагает решение следующих задач:

- познакомить учащихся с понятиями по двум разделам: простые механизмы, альтернативные источники энергии;
- научить учащихся четкому использованию инструкций при конструировании;
- дать представление о методах физического экспериментального исследования как важнейшей части методологии физики и ряда других наук, развить интерес к исследовательской деятельности на основе робототехнического оборудования;
- научить учащихся, анализируя результаты экспериментального исследования, делать вывод в соответствии со сформулированной задачей;
- повысить интерес учащихся к проведению физического эксперимента при использовании робототехнического оборудования.
- работы в команде и индивидуально;
- способствовать развитию образного, аналитического, творческого мышления;
- формировать умение публично представлять свои разработки; развитию способности к самостоятельному поиску и использованию информации для решения практических задач.
- Программа внеурочной деятельности «Сложные вопросы в изучении физики» входит в образовательную область «Физика». Программа рассчитана на 68 часов в год, по 2 учебного часа в неделю.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Личностными результатами:

- Сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общественной культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- формирование ценностного отношения друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию.
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на при мерах гипотез для объяснения известных фактов и

- экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
 - приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников, и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
 - умение определять понятия, делать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
 - развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
 - освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
 - формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

формирование и развитие компетентности в области использования

Предметные результаты:

- Формирование эффективного использования робототехнического оборудования при проведении экспериментов и опытов по физике;
- Овладение навыками поэтапной работы по ведению проекта по физике;
- Овладение умением применения теоретических знаний на практике.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Раздел 1. Мир физических приборов.

Что изучает робототехника. Физические термины в робототехнике. Наблюдения и опыты. Демонстрация компьютерных экспериментов. Инструктаж по Технике безопасности и правила поведения. Как обращаться с Инструкциями по сборке?

Проведение входящей диагностики для выявления первичных знаний по курсу.

Практика: выполнение опытов и экспериментов с помощью лабораторного оборудования.

Раздел 2. Простые механизмы.

Знакомство с основным конструктором (базовым) и дополнительным: Набор 9689 «Простые механизмы» компании LEGO® Education. Принципиальные модели: Зубчатые колеса

Знакомство с основным конструктором (базовым). Основные знания о простых механизмах. Границы их применения. Принципиальные модели: Зубчатые колеса

Построение модели зубчатого колеса А5 (Под углом). Используйте Инструкции по сборке А, страницы с 28 по 32, шаги с 1 по 8. Испытание модели и фиксация результатов наблюдений

Скорость вращения колеса, зависимость от угла вращения. Изучение простого механизма: карусель. Влияние используемого зубчатого колеса на работу карусели

Построение модели: карусель, которая демонстрирует возможности зубчатых колес:

- Уменьшение скорости вращения
- Увеличение скорости вращения
- Зацепление под углом

Выполнение творческого продукта (проекта): Тележка с попкорном.

Область применения колёс и осей в конструировании, технические характеристики. Понимание принципов работы механизмов с применением колёс и осей

Регистрация исследователя. Регистрация Опыта. Установка параметров Опыта. Задание частоты замеров.

Построение и испытание модели, использующие: одиночную фиксированную ось, отдельные оси

Конструирование модели простого механизма: «Машинка».

Раздел 3. Рычаги

Рычаги. Виды рычагов: первого, второго и третьего рода.

Создание моделей рычага, исследование данной модели на основе наблюдений.

Рычаги первого рода. Для выполнения этого задания учащиеся должны ознакомиться со словариком активной лексики, касающимся рычагов: ось вращения, груз, сила.

Создание простого механизма: «Катапульта» и исследование её работы. Проведение рефлексии.

Организация исследования, связанного с задачей из реальной жизни, которую им необходимо решить, и/или с типом простого механизма, который они собираются использовать. Для этого необходимо: определить задачу или проблему, сформулировать описание на основе наблюдений, испытать, оценить и усовершенствовать конструкцию моделей.

Шкивы. Принципы работы, виды шкивов. Ознакомление с инструкцией по выполнению работы.

Создание модели ведущего шкива, испытание и принцип действия модели.

Изучение ременной передачи: уменьшение скорости вращения, увеличение скорости вращения, направление вращения, изменение направления вращения.

Создание конструкции: «Сумасшедшие полы». Исследование: как можно изменить скорость конструкции.

Организация исследования, связанного с задачей из реальной жизни, которую им необходимо решить, и/или с типом простого механизма, который они собираются использовать.

Сбор, обработка и систематизация информации по темам проектов, создание инструкции с собственной модели на основе изученного материала.

Защита мини-проектов, создание собственных конструкций на основе изученного материала

Раздел 4. Возобновляемые источники энергии.

Солнце – это первоисточник любого вида энергии и первопричина жизни на Земле. Солнцем обусловлены погодные циклы и круговорот воды в природе. Возобновляемыми называются неисчерпаемые природные источники, энергия которых черпается из природных явлений, таких, например, как океанские приливы или ветер. Потенциальная и кинетическая энергия

Конструирование тележки. Исследование движения тележки по наклонной плоскости.

ЛЕГО®-мультиметр. Знакомимся с оборудованием. Как зарядить и разрядить ЛЕГО-мультиметр. Функциональные возможности, Конструктивные элементы. Показания дисплея. Правила безопасной эксплуатации ЛЕГО-мультиметра. Солнечная ЛЕГО®-батарея. Е-мотор ЛЕГО®

Исследование работы солнечной батареи, ЛЕГО-мультиметра., Е-мотор ЛЕГО®

Генератор предназначен для преобразования механической энергии в электрическую энергию. Генератор приводится в действие вращением ручки. Чем быстрее ее вращают, тем больше энергии производит генератор.

Конструирование генератора и изучение его способности производить электроэнергию

Солнечные батареи служат для преобразования солнечной энергии в электрическую. Они используются для производства электроэнергии в больших энергетических сетях, для энергоснабжения космических спутников и небольших жилых домов.

Сборка солнечного ЛЕГО®-модуля и исследование его способности генерировать энергию.

Ветряные турбины предназначены для преобразования энергии ветра в электрическую энергию. Они используются для производства электроэнергии и в крупных энергосетях, и на небольших сельских фермах.

Сборка модели ветряной турбины и исследование ее способности производить энергию.

Гидротурбины предназначены для преобразования кинетической энергии потока воды в электрическую энергию. Они используются и в крупных энергетических сетях, и для снабжения энергией небольших поселков и отдельных домов.

Сборка модели гидротурбины и исследование ее способности генерировать энергию.

Солнечный автомобиль использует солнечную энергию (или другого источника излучения), которая превращается в электрическую энергию при помощи солнечных батарей. В моторе автомобиля электрическая энергия преобразуется в механическую, которая и обеспечивает движение автомобиля.

Конструирование модели солнечного автомобиля и исследование, как передаточное отношение в редукторе и размер колес влияют на его скорость

Судовая лебедка предназначена для выполнения разгрузочно-погрузочных работ на судне. Принцип действия лебедки основан на использовании в ее конструкции системы блоков и канатов. Ее мощность можно менять путем замены системы блоков.

Исследование давления в сосудах человека с помощью цифрового тонометра.

Солнечную энергию можно использовать разными способами. С помощью солнечных батарей ее преобразуют в электричество для питания различных машин и механизмов. Весной и летом приходится часто косить школьные газоны.

Конструирование газонокосилки и исследование её характеристик. Защита мини-проекта.

Солнечную энергию можно использовать разными способами. С помощью солнечных батарей ее преобразуют в электричество для питания различных машин и механизмов.

Конструирование электрического вентилятора и исследование его характеристик.

Солнечную энергию можно использовать разными способами. С помощью солнечных батарей ее преобразуют в электричество для питания различных машин и механизмов.

Конструирование прожектора для спортзала и исследование его характеристик.

Раздел 5 Пневматические механизмы

Рычажные подъёмники предназначены для обеспечения легкого и безопасного доступа к местам работы на высоте и часто используются вместо лестниц-стремянки. Такие подъёмники способны поднимать тяжёлые грузы. На рабочей площадке достаточно места, чтобы разместить необходимые инструменты и не стеснять движения рабочих.

Создание инструкции модели и её исследование

Создание индивидуальной модели (по набору «Источники энергии»), повторение теории по данному разделу.

Создание инструкции модели и её исследование

В промышленности, в медицине, в хозяйственной деятельности часто возникает необходимость обрабатывать или перемещать объекты, представляющие опасность для людей. Для этого используют специальные захваты или пневматические руки.

Сборка модели пневматического захвата и определение, какое давление потребуется создать в системе, чтобы он смог захватывать и удерживать различные предметы, не повреждая их

Роботизированные «руки» используются для захвата, перемещения и установки различных объектов. Обычно им «поручают» тяжёлую или монотонную работу, которую необходимо выполнить быстро и эффективно.

Сборка модели манипулятора и определение оптимальной последовательности его движений.

Небольшой киностудии для съёмок нового фильма нужен динозавр. Можно, конечно, воспользоваться компьютерной графикой, но режиссёр считает, что модель динозавра внушительных размеров будет смотреться естественней и произведёт должное впечатление. По сценарию динозавр стоит на месте, но требуется, чтобы некоторые части его тела двигались.

Разработка конструкции и изготовление модели динозавра, удовлетворяющую требованиям сценария. Модель должна приводиться в движение пневматическими устройствами.

Сбор, обработка и систематизация информации по темам проектов.

Раздел 6 Подготовка и проведение защиты итоговых проектов

Защита мини-проектов (презентация), итоговое занятие, подведение итогов. Вручение грамот. Обсуждение результатов работы за год. Показ приобретённых знаний, умений и навыков учащимся своего класса, выступление на школьной конференции.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7-8 класс (68 ч)

№	Название раздела	Количество часов	Содержание	Формы организации занятия	Электронные образовательные ресурсы
1	Мир физических приборов	2	<p>Что изучает робототехника. Физические термины в робототехнике. Наблюдения и опыты. Демонстрация компьютерных экспериментов. Инструктаж по Технике безопасности и правила поведения. Как обращаться с Инструкциями по сборке?</p> <p>Проведение входящей диагностики для выявления первичных знаний по курсу. Практика: выполнение опытов и экспериментов с помощью лабораторного оборудования.</p>	<p>пленум, групповая работа, парная работа, индивидуальная работа</p>	<p>https://ctrigo.ru/pic/f-1449.pdf</p>
2	Простые механизмы	12	<p>Знакомство с основным конструктором (базовым) и дополнительным: Набор 9689 «Простые механизмы» компании LEGO® Education. Принципиальные модели: Зубчатые колеса</p> <p>Знакомство с основным</p>	<p>пленум, групповая работа, парная работа, индивидуальная работа</p>	<p>https://ctrigo.ru/pic/f-1449.pdf</p>

		<p>конструктором (базовым). Основные знания о простых механизмах. Границы их применения.</p> <p>Принципиальные модели: Зубчатые колеса</p> <p>Построение модели зубчатого колеса А5 (Под углом).</p> <p>Используйте Инструкции по сборке А, страницы с 28 по 32, шаги с 1 по 8.</p> <p>Испытание модели и фиксация результатов наблюдений</p> <p>Скорость вращения колеса, зависимость от угла вращения. Изучение простого механизма: карусель. Влияние используемого зубчатого колеса на работу карусели</p> <p>Построение модели: карусель, которая демонстрирует возможности зубчатых колес:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Уменьшение скорости вращения • Увеличение скорости вращения • Зацепление под углом <p>Выполнение творческого продукта (проекта): Тележка с попкорном.</p> <p>Область применения колёс и осей в конструировании, технические характеристики.</p> <p>Понимание принципов работы механизмов с</p>		
--	--	--	--	--

			<p>применением колёс и осей</p> <p>Регистрация исследователя.</p> <p>Регистрация Опыта. Установка параметров Опыта. Задание частоты замеров.</p> <p>Построение и испытание модели, использующие: одиночную фиксированную ось, отдельные оси</p> <p>Конструирование модели простого механизма: «Машинка».</p>		
3	Рычаги.	14	<p>Рычаги. Виды рычагов: первого, второго и третьего рода.</p> <p>Создание моделей рычага, исследование данной модели на основе наблюдений.</p> <p>Рычаги первого рода. Для выполнения этого задания учащиеся должны ознакомиться со словариком активной лексики, касающимся рычагов: ось вращения, груз, сила.</p> <p>Создание простого механизма: «Катапульта» и исследование её работы. Проведение рефлексии.</p> <p>Организация исследования, связанного с задачей из реальной жизни, которую им необходимо решить, и/или с типом простого механизма, который они собираются использовать. Для этого необходимо: определить задачу или проблему,</p>	<p>пленум, групповая работа, парная работа, индивидуальная работа</p>	<p>https://ctrigo.ru/pic/f-1449.pdf</p>

			<p>сформулировать описание на основе наблюдений, испытать, оценить и усовершенствовать конструкцию моделей.</p> <p>Шкивы. Принципы работы, виды шкивов. Ознакомление с инструкцией по выполнению работы.</p> <p>Создание модели ведущего шкива, испытание и принцип действия модели.</p> <p>Изучение ременной передачи: уменьшение скорости вращения, увеличение скорости вращения, направление вращения, изменение направления вращения.</p> <p>Создание конструкции: «Сумасшедшие полы». Исследование: как можно изменить скорость конструкции.</p> <p>Организация исследования, связанного с задачей из реальной жизни, которую им необходимо решить, и/или с типом простого механизма, который они собираются использовать.</p> <p>Сбор, обработка и систематизация информации по темам проектов, создание инструкции с собственной модели на основе изученного материала.</p> <p>Защита мини-проектов, создание собственных конструкций на основе изученного материала</p>		
4	Возобновляемые источники энергии	22	Солнце – это первоисточник любого	пленум, групповая	https://nau-ra.ru/educat

		<p>вида энергии и первопричина жизни на Земле. Солнцем обусловлены погодные циклы и круговорот воды в природе. Возобновляемыми называются неисчерпаемые природные источники, энергия которых черпается из природных явлений, таких, например, как океанские приливы или ветер. Потенциальная и кинетическая энергия</p> <p>Конструирование тележки. Исследование движения тележки по наклонной плоскости.</p> <p>ЛЕГО®-мультиметр. Знакомимся с оборудованием. Как зарядить и разрядить ЛЕГО-мультиметр. Функциональные возможности, Конструктивные элементы. Показания дисплея. Правила безопасной эксплуатации ЛЕГО-мультиметра. Солнечная ЛЕГО®-батарея. Е-мотор ЛЕГО®</p> <p>Исследование работы солнечной батареи, ЛЕГО-мультиметра., Е-мотор ЛЕГО®</p> <p>Генератор предназначен для преобразования механической энергии в электрическую энергию. Генератор приводится в действие вращением ручки. Чем быстрее ее вращают, тем больше энергии производит генератор.</p> <p>Конструирование</p>	<p>работа, парная работа, индивидуальная работа</p>	<p>ion/education-robototehnika/vozobnovlyemye-istochniki-energii/</p>
--	--	--	---	---

		<p>генератора и изучение его способности производить электроэнергию</p> <p>Солнечные батареи служат для преобразования солнечной энергии в электрическую. Они используются для производства электроэнергии в больших энергетических сетях, для энергоснабжения космических спутников и небольших жилых домов.</p> <p>Сборка солнечного ЛЕГО®-модуля и исследование его способности генерировать энергию.</p> <p>Ветряные турбины предназначены для преобразования энергии ветра в электрическую энергию. Они используются для производства электроэнергии и в крупных энергосетях, и на небольших сельских ферма.</p> <p>Сборка модели ветряной турбины и исследование ее способности производить энергию.</p> <p>Гидротурбины предназначены для преобразования кинетической энергии потока воды в электрическую энергию. Они используются и в крупных энергетических сетях, и для снабжения энергией небольших поселков и отдельных домов.</p> <p>Сборка модели гидротурбины и</p>		
--	--	---	--	--

		<p>исследование ее способности генерировать энергию.</p> <p>Солнечный автомобиль использует солнечную энергию (или другого источника излучения), которая превращается в электрическую энергию при помощи солнечных батарей. В моторе автомобиля электрическая энергия преобразуется в механическую, которая и обеспечивает движение автомобиля.</p> <p>Конструирование модели солнечного автомобиля и исследование, как передаточное отношение в редукторе и размер колес влияют на его скорость</p> <p>Судовая лебедка предназначена для выполнения разгрузочно-погрузочных работ на судне. Принцип действия лебедки основан на использовании в ее конструкции системы блоков и канатов. Ее мощность можно менять путем замены системы блоков.</p> <p>Исследование давление в сосудах человека с помощью цифрового тонометра.</p> <p>Солнечную энергию можно использовать разными способами. С помощью солнечных батарей ее преобразуют в электричество для</p>		
--	--	--	--	--

			<p>питания различных машин и механизмов. Весной и летом приходится часто косить школьные газоны.</p> <p>Конструирование газонокосилки и исследование её характеристик. Защита мини-проекта.</p> <p>Солнечную энергию можно использовать разными способами. С помощью солнечных батарей ее преобразуют в электричество для питания различных машин и механизмов.</p> <p>Конструирование электрического вентилятора и исследование его характеристик.</p> <p>Солнечную энергию можно использовать разными способами. С помощью солнечных батарей ее преобразуют в электричество для питания различных машин и механизмов.</p> <p>Конструирование прожектора для спортзала и исследование его характеристик.</p>		
5	Пневматические механизмы	10	<p>Рычажные подъёмники предназначены для обеспечения легкого и безопасного доступа к местам работы на высоте и часто используются вместо лестниц-стремянки. Такие подъёмники способны поднимать тяжёлые грузы. На рабочей</p>	<p>пленум, групповая работа, парная работа, индивидуальная работа</p>	<p>https://nau-ra.ru/education/education-robototeknika/vozobnovlyаемые-istochniki-energii/</p>

		<p>площадке достаточно места, чтобы разместить необходимые инструменты и не стеснять движения рабочих.</p> <p>Создание инструкции модели и её исследование</p> <p>Создание индивидуальной модели (по набору «Источники энергии»), повторение теории по данному разделу.</p> <p>Создание инструкции модели и её исследование</p> <p>В</p> <p>промышленности, в медицине, в хозяйственной деятельности часто возникает необходимость обрабатывать или перемещать объекты, представляющие опасность для людей. Для этого используют специальные захваты или пневматические руки.</p> <p>Сборка модели пневматического захвата и определение, какое давление потребуется создать в системе, чтобы он смог захватывать и удерживать различные предметы, не повреждая их</p> <p>Роботизированные «руки» используются для захвата, перемещения и установки различных объектов. Обычно им «поручают» тяжёлую или монотонную работу, которую необходимо выполнить быстро и эффективно.</p>		
--	--	---	--	--

			<p>Сборка модели манипулятора и определение оптимальной последовательности его движений.</p> <p>Небольшой киностудии для съёмок нового фильма нужен динозавр. Можно, конечно, воспользоваться компьютерной графикой, но режиссёр считает, что модель динозавра внушительных размеров будет смотреться естественней и произведёт должное впечатление. По сценарию динозавр стоит на месте, но требуется, чтобы некоторые части его тела двигались.</p> <p>Разработка конструкции и изготовление модели динозавра, удовлетворяющую требованиям сценария. Модель должна приводиться в движение пневматическими устройствами.</p> <p>Сбор, обработка и систематизация информации по темам проектов.</p>		
6	Подготовка и проведение защиты итоговых проектов	3	Защита мини-проектов (презентация)	групповая работа, парная работа, индивидуальная работа	https://chkz-kazan.ru/stati/kak-rabotaet-pnevmaticheskij-robot-manipulyator/