

Введение

Команда LEGO® Education рада представить комплект заданий по изучению окружающего мира и физики с LEGO MINDSTORMS® Education EV3 для использования в 6–9 классах. Эти инновационные учебные материалы помогут вам выполнять научные проекты с учащимися в соответствии с учебным планом.

Целевая аудитория

Эти научные эксперименты помогут учителям побудить учащихся обдумывать явления, принципы и процессы, связанные с физикой и естествознанием. Учащиеся получают возможность приобрести знания и умения в рамках учебного плана в творческом процессе. Учителя также смогут использовать редактор контента, встроенный в программное обеспечение EV3.

Научные эксперименты помогают упростить планирование урока и собственно процесс обучения, используя практические решения для наполнения обычного урока в курсе естествознания и физики в 6–9 классах. Помощь учителю предоставляется в виде конспекта для подготовки урока, описаний учебных заданий, педагогических указаний, инструкций по сборке, заранее определенных программ и вопросников для проверки усвоения материала. Для использования этих материалов в вашем классе от вас НЕ требуется большого опыта работы с LEGO MINDSTORMS EV3. Учителя, которые не знакомы с LEGO MINDSTORMS, могут легко познакомиться с его возможностями с помощью самоучителя.

Задача

Работая над научными опытами, учащиеся должны действовать как исследователи. Каждый учащийся войдет в небольшую команду, которой поручено провести опыт. Сначала весь класс рассматривает общие предварительные рекомендации; ученикам предлагается представить обоснованные предположения о последовательности проведения и результатах опыта. После этого учащиеся будут проводить эксперимент в соответствии с рекомендациями. Если несколько команд работают параллельно, они могут объяснить друг другу свои варианты и сравнить результаты. Этот вид обучения, на основе эксперимента, требует работы в команде, навыков общения и возможности самовыражения для каждого учащегося; это помогает в приобретении и применении в инженерной деятельности полученных знаний в области физики.

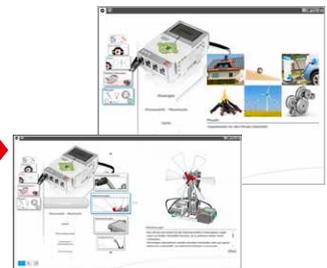
Содержание комплекта

Научные проекты

Комплект включает 14 научных проектов в следующих разделах:

- Энергия
- Сила и движение
- Свет
- Тепловые явления и температура

Мультимедийная среда содержит материалы для учителей и учащихся. Необходимая подготовка (например, подготовка дополнительных материалов, таких как лампы, вентиляторы или лед) подробно описана в рекомендациях для учителя. Опыт должен выполняться как центральная часть каждого отдельного проекта. Сопутствующие материалы включают пошаговые инструкции по сборке, указания и справочные материалы по теме или категории, к которой относится этот научный проект, наряду с контрольными вопросами (включающими примеры решения). Кроме базового комплекта LEGO MINDSTORMS Education EV3, для большинства проектов требуется датчик температуры LEGO MINDSTORMS (9749) или дополнительный набор LEGO Education «Возобновляемые источники энергии» (9688).



Научные проекты

Каждый проект строится вокруг задания, основанного на опыте. Задание организуется редактором контента, встроенным в программное обеспечение EV3, которое отличается возможностью использования мультимедийной презентации, взаимодействия и документации. Он также включает:

- Изображения опытной установки как в общем виде, так и на детальном уровне
- Указания о том, как построить или использовать модели
- Таблицы для облегчения структурирования и организации данных испытаний и наблюдений
- Инструменты для регистрации данных для анализа данных датчика (измеренных величин)
- Кнопки программного обеспечения позволяют легко добавить видеоклипы, фото и другие изображения, также как текст, звукозаписи и записи веб-камеры.

Каждый проект для учащихся содержит следующие разделы, посвященные проведению опытов:

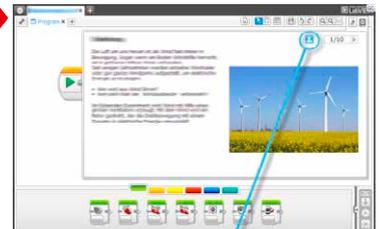
- Введение
- Предварительное обсуждение
- Инструкция по сборке
- Загрузка программы
- Рекомендации по использованию модели
- Опыт — измерение
- Анализ
- Что мы измеряли и что мы обнаружили?
- Вот что мы узнали
- К новым открытиям

Проверка усвоения материала может выполняться с использованием тестовых заданий, которые выдает учитель.

В ходе работы над научным проектом разделы с рекомендациями для учителя отображаются на мониторе в режиме учителя. Вот эти разделы:

- Информация о проекте
- Цели обучения
- Рекомендации для учителя
- Подготовка урока
- Рекомендации по предварительному обсуждению
- Опыт — измерение
- Анализ
- Переосмысление
- Отчет
- Проверка усвоения материала

Кроме того, рекомендации для учителя включают комментарии, предупреждения, предложения относительно дальнейших экспериментов и другие вспомогательные материалы.



Для переключения между страницами учащихся и заметками учителя нажимайте кнопку на страницах проекта.

Последовательность проведения урока

Выберите опцию «Наука» в меню программного обеспечения EV3.

1. Выберите категорию «Энергия», «Сила и движение», «Свет» или «Тепловые явления и температура», далее выберите один из предлагаемых проектов.
2. Прочитайте раздел «Информация о проекте», чтобы узнать, в каком классе (классах) может быть использован проект, сколько времени занимает опыт и какие технические условия необходимы. Следующие два раздела содержат информацию об учебных заданиях и педагогических методиках. Раздел «Подготовка урока» содержит дополнительные сведения, которые вы должны изучить перед тем, как дать задание классу провести опыт.
3. Следующий раздел содержит инструкции по сборке модели, необходимой для выбранного вами опыта. На следующем этапе постройте модель или попросите учащихся построить ее. Большинство опытов требуют, чтобы вы также загрузили программу.
4. Далее выполните опыт в соответствии с указаниями. Инструкции для разных опытов могут отличаться. Большинство опытов связано с выполнением серий измерений, когда величины отображаются на экране модуля EV3, и некоторые из этих величин необходимо занести в таблицы данных.
5. Затем следует проанализировать наблюдения, сделанные в ходе опыта; предложите учащимся ввести комментарии в предназначенные для этого поля.
6. Теперь учащиеся должны задокументировать опыт, обобщив результаты опыта и внося информацию в выделенное для этого поле.
7. Учащиеся описывают, что они узнали (физическое явление), вводя свою информацию в выделенное для этого поле.

Советы по организации урока

Требуемое время

Требуемое для каждого проекта время зависит от многих обстоятельств, в том числе от возраста учащихся, их опыта работы с LEGO® MINDSTORMS®, сложности опыта и объема темы, которой посвящен проект.

Есть четыре Раздела, содержащие разное количество проектов. Эти разделы соответствуют учебным планам по физике, изучаемые в 6–9 классах. Каждый опыт предусматривает возможность направлений для дальнейших исследований. Стандартных решений относительно нормирования времени не существует. Рекомендуется выделять примерно 45 минут — столько времени требуется среднему учащемуся, чтобы построить модель в соответствии с инструкциями по сборке и провести опыт. Выделенное время не включает время, которое требуется на документацию или проверку усвоения материала, так как для этого может потребоваться различное время в зависимости от способностей учащихся и требований, предъявляемых учителем.

Дополнительные материалы для учителя доступны в виде файлов PDF по темам, изучаемым в четырнадцати научных проектах. Эти материалы включают базовые сведения, определения, соответствующие уравнения, исторические факты, связи с современными разработками и идеи для учащихся, связанные с темами исследований. Также в этот материал включены вопросы, которые вы можете использовать для предварительной или последующей оценки по широкому кругу вопросов, связанных с четырнадцатью научными проектами. Изучите этот материал, перед тем как использовать его с учащимися, чтобы удостовериться, что он подходит вашим учебным целям.



Проекты разделены на четыре раздела:

Энергия

- Передача энергии
- Энергия ветра
- Солнечная энергия
- Эффективность использования энергии
- Электромобили

Сила и движение

- Зубчатые колеса
- Наклонная плоскость
- Трение
- Скорость
- Ускорение свободного падения

Свет

- Сила света

Тепловые явления и температура

- Замерзание и теплоизоляция
- Теплопередача
- Конвекция

Если вы не располагаете двумя уроками подряд для выполнения проекта, цифровые инструменты помогут учащимся сохранить текущее состояние их работы и продолжить работу над проектом на следующем уроке. Учащимся предлагается презентовать свои работы перед одноклассниками, попросив их документировать процесс работы и ее результаты. Например, вы можете поручить каждой группе учащихся презентовать их проект и обсудить его в большей группе или всем классом. Это позволит учащимся сравнить свои опыты и обсудить причины отличий в результатах. Один из главных уроков для учащихся заключается в том, что в физических проектах нет идеальных решений. Любой опыт подвергается действию погрешностей или непредвиденных побочных явлений, которые могут исказить результаты.

Совместное использование разделов «Самоучитель» и «Научные проекты»

Область «Лобби» программного обеспечения EV3 содержит Самоучитель, состоящий из сорока восьми тем (проектов). Если учащиеся не имеют опыта работы с программным обеспечением EV3, мы рекомендуем проработать несколько соответствующих учебных тем самоучителя, перед тем как перейти к физическим опытам. Регистрация данных ведется во многих опытах и очень важна.

Многие учителя просят учащихся проработать несколько заданий, прежде чем разрешить им начать строить модели. Другие учителя информируют класс о том, какое оборудование и программное обеспечение будет в распоряжении учащихся для сборки их моделей. Оба метода могут привести к желаемым результатам.

Полезно детально ознакомиться с содержанием меню самоучителя, что позволит учащимся познакомиться с общей структурой и содержанием разделов и узнать, как находить в них информацию.

Если вы предпочитаете сначала предложить учащимся проработать задания самоучителя, прежде чем начинать выполнять проекты по физике, вы можете найти более детальную информацию в документе в формате PDF «Самоучитель — введение», который находится в разделе самоучителя «Книга для учителя».

Редактор контента

Индивидуальные инструкции

Редактор контента дает вам возможность изменять файлы, которые входят в дополнение «научные проекты», позволяя создавать урок, предназначенный именно для вашего класса. Вы можете сделать следующее:

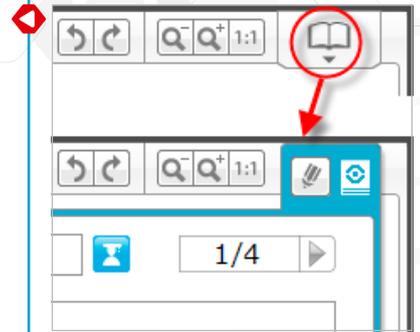
- Изменять текст так, чтобы он лучше соответствовал уровню навыков чтения и восприятия ваших учащихся.
- Добавлять изображения, которые больше подходят для ваших учащихся.
- Изменять задания, делая их проще или сложнее.
- Изменять цели проекта, чтобы расширить или сузить выбор возможных опытов.
- Формулировать ваши собственные цели и задания в проекте.
- Добавлять ваши собственные направления анализа или инструменты анализа.

Во избежание перезаписи вами файлов, предоставляемых вместе с проектами по естествознанию, и физике любые вносимые вами изменения будут сохраняться как новый проект. Все файлы, входящие в первоначальный проект, будут также помещены в файл нового проекта, которым вы впоследствии сможете обмениваться со своими учащимися (например, посредством общего сетевого диска).

Редактор контента можно использовать для документирования процесса работы, данных и результатов соответствующего проекта. Это позволяет учащимся

- составлять протоколы обсуждений в своих группах, описывать применявшиеся методы, наблюдения, результаты и размышления;
- вносить их данные в таблицы;
- размещать аудиозаписи своей текущей работы над опытом и записи, касающиеся их обсуждений и экспериментальных методов;
- добавлять собственные страницы;
- добавлять изображения и видео своих моделей в действии;
- публиковать свои уникальные проекты и делиться ими со своими одноклассниками.

Дополнительная информация о редакторе контента содержится в видеороликах с кратким руководством (откройте видео, которое называется «**Редактор контента**») и в руководстве пользователя, которое расположено под кратким руководством в области «Лобби» программного обеспечения EV3.



Проекты по естествознанию (обзор)



Учебный план

<p style="text-align: center;">Базисный учебный план естественно-научного цикла в рамках обязательной учебной программы</p> <p style="text-align: center;">♦ = соответствует стандарту</p>		ЭНЕРГИЯ	СИЛА И ДВИЖЕНИЕ	ТЕПЛОТОВАЯ ЭНЕРГИЯ	ТЕМПЕРАТУРА	СВЕТ	ТЕПЛОТОВАЯ ЭНЕРГИЯ И ТЕМПЕРАТУРА	Замораживание и теплоизоляция	Теплопередача	Конвекция					
		Передача энергии	Эффективность использования энергии	Солнечная энергия	Энергия ветра	Электромобили	Зубчатые колеса	Наклонная плоскость	Трение	Скорость	Ускорение свободного падения	Сила света	ТЕПЛОТОВАЯ ЭНЕРГИЯ И ТЕМПЕРАТУРА	Замораживание и теплоизоляция	Теплопередача
Практические задания															
1	Постановка вопросов	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
2	Разработка и использование моделей	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
3	Планирование и проведение исследований	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
4	Анализ и интерпретация данных	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
5	Использование математики, информатики и вычислительной техники, вычислительного мышления	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
6	Построение пояснительных моделей и проектных решений	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
7	Участие в споре, основанном на объективных данных	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
8	Получение, оценка и сообщение информации	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Междисциплинарные понятия															
1	Схемы	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
2	Причинно-следственная связь: Механизм и объяснение	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
3	Масштаб, пропорция и количество	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
4	Системы и модели систем	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
5	Энергия и материя: движение, циклы и сохранение	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
6	Устройство и работа	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
7	Устойчивость и изменение	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Основные идеи: физика															
PS1	Материя и ее взаимодействия												♦		
PS2	Движение и устойчивость: силы и взаимодействия	♦	♦		♦	♦	♦	♦	♦	♦					♦
PS3	Энергия	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦				♦	♦	♦
PS4	Волны и их применение в технологиях для передачи информации			♦									♦		

КЛАСС	<p align="center">Базисный учебный план по русскому языку</p> <p align="center">◆ = соответствует стандарту ◆ = частично соответствует стандарту</p>	ЭНЕРГИЯ	Энергия ветра	Солнечная энергия	Эффективность использования энергии	Электромобили	СИЛА И ДВИЖЕНИЕ	Зубчатые колеса	Наклонная плоскость	Трение	Скорость	Ускорение свободного падения	СВЕТ	Сила света	ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРА	Замерзание и теплоизоляция	Теплопередача	Конвекция
		<p align="center">Стандарты по письму для повышения грамотности по истории/социологии, естествознанию, и техническим предметам 6–11</p>																
6-8	Написание доводов, акцентированных на специфическое отраслевое содержание.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
6-8	Написание информационных/пояснительных текстов, включая повествование об исторических событиях, научных процедурах/экспериментах или технических процессах.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
6-8	Написание понятного и связного текста, в котором развитие событий, структура и стиль соответствуют задаче, цели и аудитории.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
6-8	Под руководством и с помощью сверстников и взрослых выработка и закрепление навыков письма по мере необходимости для планирования, проверки, редактирования, переписывания или применения нового подхода, акцентирование внимания на уровне соответствия цели и аудитории.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
6-8	Использование технологий, включая Интернет, для создания и публикации текста и четкое и ясное представление взаимосвязи между информацией и идеями.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
6-8	Выполнение небольших исследовательских проектов для поиска ответа на вопрос (включая самогенерируемый вопрос), применение нескольких источников и создание дополнительных соответствующих предметных вопросов, которые предполагают несколько подходов к решению.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
6-8	Регулярное написание в течение длительного периода времени (время для размышления и пересмотра) и более короткого периода времени (за один прием, за день или два) для ряда специфических отраслевых задач, целей и аудитории.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆

		ЭНЕРГИЯ	Передача энергии	Энергия ветра	Солнечная энергия	Эффективность использования энергии	Электромобили	СИЛА И ДВИЖЕНИЕ	Зубчатые колеса	Наклонная плоскость	Трение	Скорость	Ускорение свободного падения	СВЕТ	Сила света	ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРА	Замерзание и теплоизоляция	Теплопередача	Конвекция
<p>Общие образовательные стандарты по математике</p> <p>◆ = соответствует стандарту ◆ = частично соответствует стандарту</p>																			
Практические задания																			
1,1	Уяснить задачи и настойчиво их решать.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
1,2	Рассуждать, используя абстрактные и количественные понятия.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
1,3	Выдвигать веские аргументы и критиковать аргументацию других.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
1,4	Моделировать с помощью математики.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
1,5	Оперативно использовать соответствующие инструменты.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
1,6	Обращать внимание на точность.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
1,7	Искать и использовать структуру.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
1,8	Искать и выражать закономерность в повторяющейся аргументации.			◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Пропорции и пропорциональные отношения																			
Класс 6	Уяснить понятия, связанные с пропорцией, и использовать рассуждения о пропорции для решения задач.	◆				◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆						
Класс 7	Проанализировать пропорциональные отношения и использовать их для решения реальных математических задач.	◆		◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆						
Система счисления																			
Класс 6	Свободно выполнять вычисления с многозначными числами и находить общие множители и кратные.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Класс 6	Применять и расширять полученные ранее знания о числах при изучении системы рациональных чисел.											◆				◆			
Класс 7	Применять и расширять полученные ранее знания о действиях с дробями при сложении, вычитании, умножении и делении рациональных чисел.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Выражения и уравнения																			
Класс 6	Применять и расширять полученные ранее знания об арифметических выражениях при изучении алгебраических выражений.											◆	◆						
Класс 6	Представлять и анализировать количественные отношения между зависимыми и независимыми переменными.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Класс 7	Решать задачи из реальной жизни и математические задачи, используя числовые и алгебраические выражения и уравнения.									◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Класс 8	Работать с корнями и целыми показателями степени.											◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Класс 8	Понимать связи между пропорциональными отношениями, прямыми и линейными уравнениями.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Функции																			
Класс 8	Определять, оценивать и сравнивать функции.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Класс 8	Использовать функции для моделирования отношений между величинами.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Геометрия																			
Класс 6	Решать задачи из реальной жизни и математические задачи, связанные с площадью, площадью поверхности и объемом.			◆	◆										◆				
Класс 7	Решать задачи из реальной жизни и математические задачи, связанные с угловой мерой, площадью, площадью поверхности и объемом.			◆	◆					◆	◆				◆				
Статистика и вероятность																			
Класс 6	Сформировать представление о статистическом разбросе.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆