

Введение

Компания LEGO® Education с удовольствием представляет вам «Конструкторские проекты» — инновационные материалы, которые дают возможность учащимся проектировать, строить и программировать роботов для решения конкретных задач.

Для кого предназначены эти материалы?

Используя «Конструкторские проекты», преподаватели могут познакомить учащихся с физическими, техническими и математическими понятиями. Учащиеся могут применять эти понятия в творческих проектах по решению задач, которые сопровождаются электронными инструментами, интегрированными в среду программирования. Преподаватели также могут сделать акцент на составлении технических текстов, а также на навыках устной и письменной коммуникации и командной работе. Перед началом использования этих материалов не требуется иметь какие-либо предварительные знания о конструировании LEGO, понятиях программирования MINDSTORMS® или регистрации данных.

Для чего служат эти материалы?

Работая над «Конструкторскими проектами», учащиеся выступают в роли инженеров. Каждый учащийся входит в состав небольшой группы: учащиеся коллективно обсуждают идеи решения конструкторской задачи, а затем строят, программируют и испытывают свою модель, чтобы оценить ее работу. В процессе обучения и развлечения учащиеся применяют навыки в области естественных наук, технических наук и математики и развивают владение техническим языком и другими навыками коммуникации, работая в своей группе.

Что входит в комплект?

Конструкторские проекты 2005544 – LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Design Engineering Projects

Пятнадцать проектов, входящих в комплект «Конструкторские проекты», включают в себя материалы для учащихся и учителей в мультимедийной среде. Каждый проект составлен с использованием процесса проектирования. Другие вспомогательные материалы для учащихся включают конструкторские идеи и проекты, связанные с основными понятиями, которые содержат справочную информацию, основные термины и инструменты программирования. Материалы для учителя включают примеры решений с видеороликами, в которых представлена рабочая модель, пошаговые инструкции и загружаемые программы.

Конструкторские проекты LEGO MINDSTORMS Education EV3 предназначены для использования с базовым набором 45544 LEGO MINDSTORMS Education EV3 и программным обеспечением LEGO MINDSTORMS Education EV3.



Конструкторские проекты. Версия для учащихся

Каждый проект представляет собой задание на проектирование в редакторе контента LEGO® MINDSTORMS®, обладающего функциями мультимедийной презентации, взаимодействия и документации, включая:

- Видеоролики «Роботы в действии», в которых реальные роботы вдохновляют, показывают примеры механизмов и программируемых действий. Также предлагаются вопросы для обсуждения.
- Конструкторские идеи, помогающие организовать коллективное обсуждение и поиск творческих решений.
- Таблицы, помогающие упорядочить данные испытаний и наблюдений.
- Графики и другие инструменты регистрации данных, позволяющие анализировать показания датчиков.
- Программные кнопки, позволяющие легко добавлять видеоклипы, фотографии и другие изображения, текст, аудиозаписи и веб-ссылки.

Каждый ученический проект включает страницы, связанные с процессом проектирования, а именно:

- Задание на проектирование
- Мозговой штурм
- Выбор лучшего решения
- Стройте и программируйте
- Тестирование и оценка результата
- Пересмотр и изменение
- Общение

Проекты разделов «Конструкторские идеи» и «Основные понятия» содержат информацию и полезные решения, которые учащиеся используют, работая над проектами.

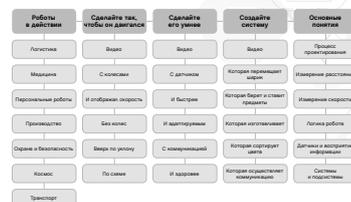
Каждый конструкторский проект содержит заметки учителя. Они включают в себя такие разделы: «Цели», «Необходимые материалы», «Основные термины», а также другие практические советы. В них также входит пример решения, сопровождаемый видеороликом о работе, пошаговыми инструкциями по сборке и загружаемой программой или графическими данными.

Далее в разделе «Предлагаемые направления для планирования урока» данного руководства содержится информация о том, в какой последовательности следует выполнять конструкторские проекты, чтобы обеспечить связность материала, преподаваемого в классе.



Обзор конструкторских проектов

См. стр. 18.



Конструкторские проекты. Версия для учителя

Версия «Конструкторских проектов» для учителя позволяет открывать заметки учителя по каждому проекту. Заметки учителя включают:

- Цели
- Основные термины
- Необходимые материалы
- Предварительные условия
- Советы по организации урока
- Дополнительные задания

Кроме того, заметки учителя по проекту содержат комментарии, советы и ссылки на другие полезные материалы.

Также в них включен пример решения задания на проектирование. Каждый пример решения включает следующие страницы:

- Краткий обзор примера
- Видеоролик, в котором показано, как робот движется и реагирует, в качестве иллюстрации решения задания на проектирование
- Пошаговые инструкции по сборке
- Загружаемая программа или графические данные

Далее в разделе «Предлагаемые направления для планирования урока» данного руководства содержится информация о том, в какой последовательности следует выполнять конструкторские проекты, чтобы обеспечить связность материала, преподаваемого в классе.



Страница учащегося



Заметки учителя

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

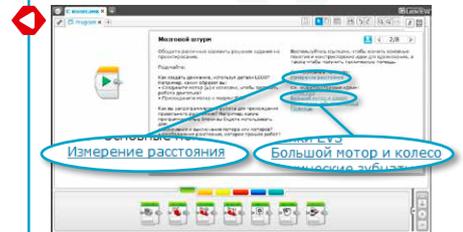
Как мне начать работу?

Если вы не знакомы с программным обеспечением LEGO® MINDSTORMS® Education EV3, обратитесь к книге для учителя Robot Educator и откройте самоучитель Robot Educator — Введение, чтобы ознакомиться со средой построения и программирования.

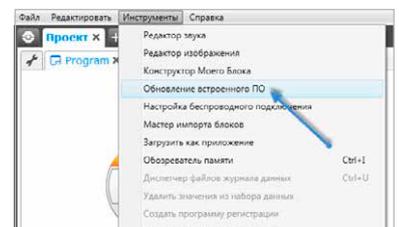
Затем в меню программного обеспечения EV3 выберите пункт «Конструкторские проекты».

1. Откройте проект **«Сделайте так, чтобы он двигался на колесах»**. Прочтите задание на проектирование.
2. Прочтите страницу **«Мозговой штурм»**. На этой странице откройте одну из ссылок **«Конструкторские идеи»** для того, чтобы открыть проект и посмотреть этапы сборки. Обратите внимание, что это лишь идеи, помогающие учащимся провести мозговой штурм. Они не являются законченными решениями.
3. Откройте проект **«Измерение расстояния»**. Постройте предложенную модель и загрузите программу, чтобы поэкспериментировать с движением колес и изменением пройденного расстояния в зависимости от длины окружности.
4. Просмотрите остальную часть проекта **«Сделайте так, чтобы он двигался на колесах»**, чтобы ознакомиться с вопросами и вспомогательными страницами.
5. В заметках учителя показан пример решения. Также включены указания по сборке и программа. Вы можете построить пример решения, выполняя пошаговые инструкции. Затем загрузите и запустите программу, чтобы посмотреть, на какое расстояние перемещается модель. Также вы можете посмотреть видеоролик, в котором показана модель.
6. Выберите предлагаемое направление для планирования урока, которое отвечает вашим потребностям. См. раздел «Предлагаемые направления для планирования урока» далее в данном руководстве.
7. Убедитесь в том, что на компьютере каждого учащегося имеется предварительно установленная версия программного обеспечения LEGO MINDSTORMS Education EV3 Design Engineering Projects для учащихся. Указания по установке см. в файле **readme.txt**. Вы можете увидеть, какая версия установлена на верхней панели ПО.
8. Убедитесь в том, что каждый модуль EV3 имеет последнюю версию ПО и полностью заряжен.
9. Для учащихся крайне важно понимать соответствие деталей в наборе модуля. Просмотрите наименование и основные функции ключевых компонентов аппаратных средств и создайте набор правил управления модулем.

Руководство пользователя — это ваш источник информации во всем, что касается аппаратных средств LEGO MINDSTORMS EV3.



Обновление встроенного ПО



Советы по организации урока

Сколько времени мне потребуется?

Проекты

Время, необходимое для выполнения каждого проекта, зависит от ряда факторов, включая уровень сложности, возраст учащегося, а также опыт учащегося по работе с LEGO® MINDSTORMS® и понятия, изложенные в соответствующем проекте.

Существует три категории, каждая категория содержит пять проектов. Категории предполагают переход от более легкой к более сложной задаче. Приветствуются конструкции с возможностями изменения. Нет ни одного проекта, который можно рассчитать по времени. Тем не менее, следующие приблизительные оценки показывают диапазон времени, которое может потребоваться среднему учащемуся для сборки и программирования при выполнении проекта в каждой из следующих категорий:

Проекты в категории	Рекомендуемое время выполнения (в минутах)
Сделайте так, чтобы он двигался	45 - 120
Сделайте его умнее	90 - 120
Создайте систему	120 - 180

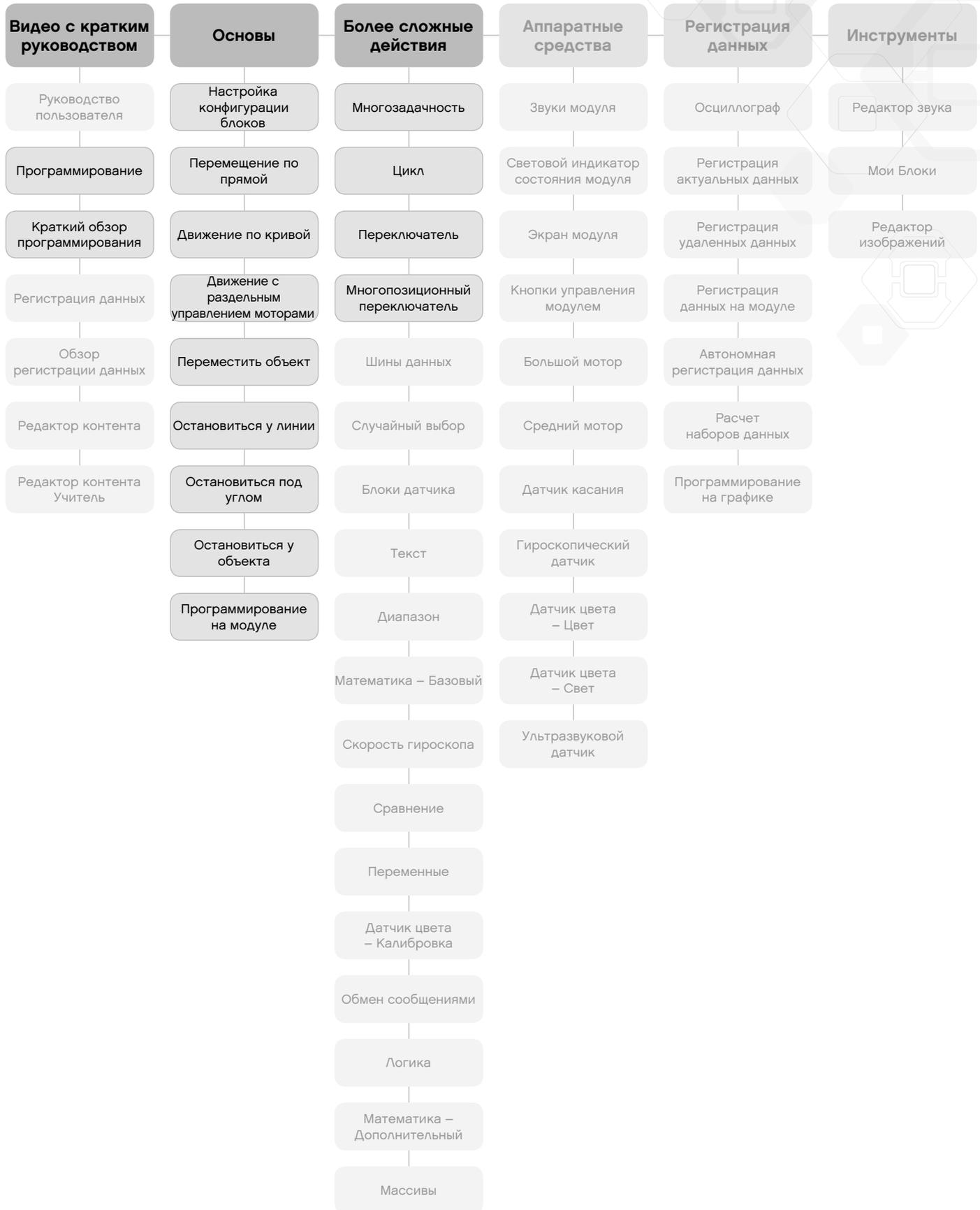
Если у вас нет спаренных уроков, учащиеся могут использовать электронные инструменты, чтобы записать свою работу, а затем на следующем уроке продолжить с того места, где они остановились. Документирование процесса может стимулировать учащихся делиться своими работами с другими. Например, вы можете попросить каждую группу учащихся представить и обсудить их проекты в большей группе или всем классом. Таким образом, можно увидеть и оценить разнообразные идеи и решения.

Один из важных моментов уроков проектирования состоит в том, что не существует одного идеального решения: в каждой конструкции есть свои преимущества и недостатки. Рассматривая другие конструкторские идеи и показывая свои работы другим, учащиеся могут придумать более изобретательные решения. Также вы можете изменить задание на проектирование, чтобы смягчить или ужесточить критерии удовлетворительного выполнения проекта.

В разделе «Предлагаемые направления для планирования урока» данного руководства приведены три учебных модуля: техника, прикладная математика и естественные науки.



Основы робототехники



Советы по организации урока

Редактор контента

Специализированные пособия

Встроенный редактор контента предоставляет вам возможность изменять файлы проекта, поставляемые вместе с «Конструкторскими проектами», для создания своего собственного набора различных уроков. Ниже приведены некоторые способы изменения проектов:

- перефразируйте текст так, чтобы он лучше соответствовал навыкам чтения ваших учащихся;
- добавьте картинки, которые являются более понятными для ваших учащихся;
- скорректируйте критерии задания на проектирование таким образом, чтобы повысить или понизить уровень сложности;
- измените задание на проектирование таким образом, чтобы расширить или сузить границы возможных решений;
- составьте свое собственное задание на проектирование;
- добавьте свои собственные рубрики или другие инструменты оценки.

Во избежание затирания вами файлов, поставляемых вместе с «Конструкторскими проектами», любые вносимые вами изменения будут сохраняться как новый проект. Все файлы, включенные в первоначальный проект, будут также включены в файл нового проекта, которым впоследствии вы сможете обмениваться с вашими учащимися (например, на дисковом накопителе сети общего пользования).

Инструмент документирования для учащихся

Редактор контента также позволяет учащимся документировать свои успехи и открытия в ходе работы над каждым проектом. Редактор контента позволяет им:

- описывать обсуждения в своих группах, рабочие процедуры, наблюдения, результаты и размышления;
- записывать данные в таблице или графической форме;
- размещать аудиозаписи своей выполняемой работы, обсуждений и поведения робота;
- вставлять собственные страницы;
- добавлять изображения и видео своего робота в действии;
- обмениваться своим уникальным проектом с другими учащимися.

Посмотрите видео с кратким руководством «**Редактор контента**» для получения дополнительной информации по редактору контента.



Предлагаемые направления для планирования урока

Существует множество способов использовать «Конструкторские проекты» в классе. На следующих страницах изложены три направления для планирования урока. Выберите тот вариант, который отвечает вашим потребностям.

Введение в проектирование

Цель этого направления — познакомить учащихся с решением задач в техническом контексте. Эти уроки рассчитаны на занятие длительностью 90 минут. Скорректируйте время на обсуждение, сборку и программирование, представленные в группе и обратную связь в соответствии с потребностями своего класса.

Урок 1. Что такое робот и что делают роботы?

- В видеороликах из категории **«Роботы в действии»** представлены реальные роботы из семи отраслей промышленности. Посмотрите один или несколько сюжетов в небольших группах или всем классом.
- Обсудите вопросы, поставленные в видеороликах, и сделайте выводы о том, где сегодня применяются роботы и где они, возможно, будут применяться в будущем.
- Раздайте наборы для конструирования всем группам. Предложите учащимся использовать пособия самоучителя Robot Educator для управления мотором, экраном модуля EV3 и световыми индикаторами статуса модуля EV3. К концу урока учащиеся должны знать, как собирать модели с мотором, создать и загрузить программу и как запустить ее на модуле EV3.

Урок 2. Работа в качестве инженеров

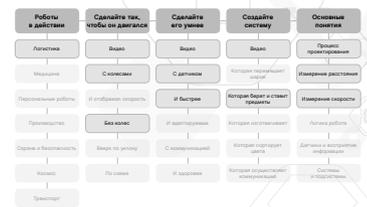
- Просмотрите проект **«Основные понятия проектирования. Процесс проектирования»**, чтобы помочь учащимся познакомиться с языком и процессом конструирования.
- Предложите учащимся спроектировать, построить и запрограммировать робота, используя проект **«Сделайте так, чтобы он двигался на колесах»**.
- Во время мозгового штурма попробуйте обсудить проект **«Основные понятия. Измерение расстояния»**. Вы можете работать с инструментами строительства и программирования всем классом или предложить учащимся работать с инструментами самостоятельно. В проекте **«Измерение расстояния»** используется мотор-колесо и программа с модулем EV3 для преобразования числа оборотов мотора в расстояние в сантиметрах.

Урок 3. Сделайте так, чтобы он двигался без колес

- Предложите учащимся спроектировать, построить и запрограммировать робота, используя проект **«Сделайте так, чтобы он двигался без колес»**. Это творческая задача на проектирование. Движение без использования колес требует экспериментов с другими видами механизмов.
- Используйте **видеоролик «Сделайте так, чтобы он двигался»** и вопросы для обсуждения, чтобы почерпнуть идеи и получить помощь в поиске других способов движения роботов без колес.

Введение в проектирование

См. стр. 11.



Урок 4. Использование датчиков

- а. Предложите учащимся изучить обратную связь по сигналам датчиков и управлять экраном, световыми индикаторами и звуками их робота в проекте **«Сделайте его умнее с помощью датчика»**.
- б. Во время мозгового штурма предложите учащимся обратиться к проекту **«Основные понятия. Датчики и восприятие информации»**. Вы можете уделить некоторое время на уроке для обсуждения каждого датчика и того, как его можно использовать.

Уроки 5 и 6. Датчики и моторы

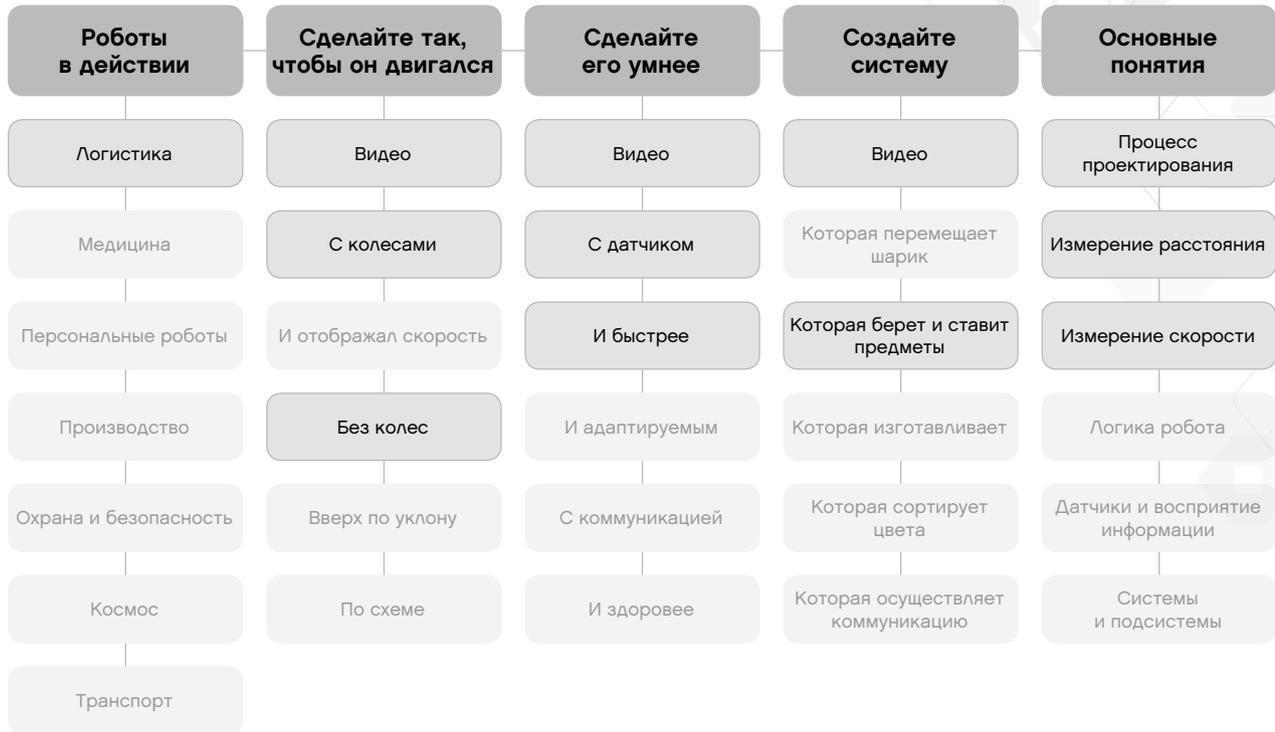
- а. Предложите учащимся управлять поведением робота, используя моторы и обратную связь по сигналам датчиков в проекте **«Сделайте его умнее и быстрее»**.
- б. Используйте **видеоролик «Сделайте его умнее»** и вопросы для обсуждения, чтобы почерпнуть идеи и получить помощь в поиске других способов движения роботов и реагирования на сигналы датчиков и окружающую обстановку.

Уроки 7 и 8. Мыслящие системы

- а. Изучите проект **«Основные понятия. Системы и подсистемы»**, чтобы помочь учащимся познакомиться с языком, концептуальным и практическим представлением о роботе как о более крупной системе, состоящей из подсистем.
- б. Предложите учащимся спроектировать роботизированную систему с помощью проекта **«Создайте систему, которая берет и ставит предметы»**.
- в. Чтобы усложнить заключительный проект, вы можете предложить учащимся объединить их роботизированные системы в большую систему, которая перемещает кубоид по комнате от одного робота к другому!

Для дополнительных уроков используйте другие проекты, содержащиеся в разделах **«Сделайте так, чтобы он двигался»**, **«Сделайте его умнее»** и **«Создайте систему»**. Вы можете дать учащимся возможность выбрать то, что им интересно, или придумать собственный проект.

Введение в проектирование



Урок 7. Использование датчиков

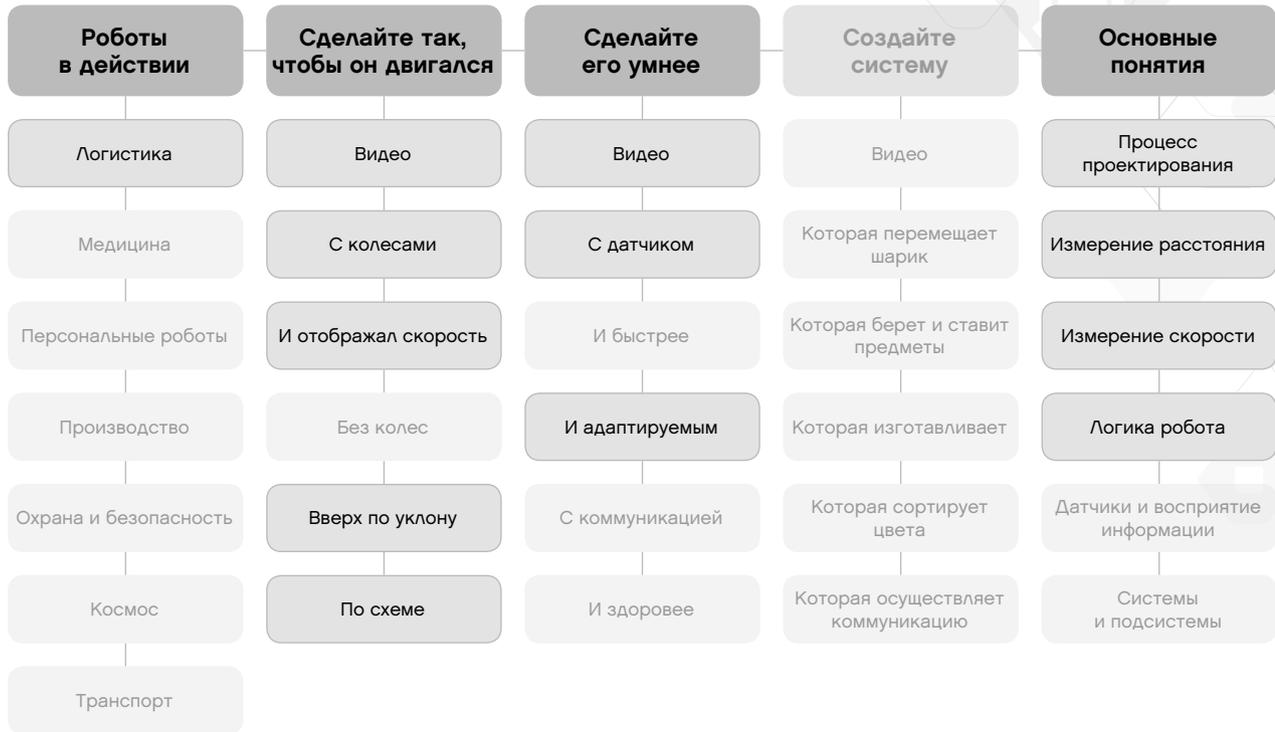
- а. Предложите учащимся изучить обратную связь по сигналам датчиков и управлять экраном, световыми индикаторами и звуками их робота в проекте **«Сделайте его умнее с помощью датчика»**. На графике эксперимента, содержащегося в проекте, показана ось Y для каждого датчика и указаны единицы измерения для каждого типа датчика.
- б. Во время мозгового штурма предложите учащимся обратиться к проекту **«Основные понятия. Датчики и восприятие информации»**. Вы можете уделить некоторое время на уроке для обсуждения каждого датчика и того, как его можно использовать.

Урок 8. Построение графиков и их поведение

- а. Предложите учащимся спроектировать робота, который изменяет поведение под влиянием света и темноты в проекте **«Сделайте его более умным и адаптируемым»**.
- б. Используйте **видеоролик «Сделайте его умнее»** и вопросы для обсуждения, чтобы почерпнуть идеи и получить помощь в поиске других способов движения роботов и их реагирования на сигналы датчиков и окружающую обстановку.

Для дополнительных уроков используйте другие проекты **«Сделайте его умнее и здоровее»** для программирования системы с учетом времени. Работа над решениями для проектов **«Создайте систему, которая берет и ставит предметы»** и **«Создайте систему, которая изготавливает»** привнесет дополнительные понятия, такие как точность, аккуратность, эффективность и способность повторять действия.

Инженерное искусство и прикладная математика



Уроки 5 и 6. Датчики и моторы

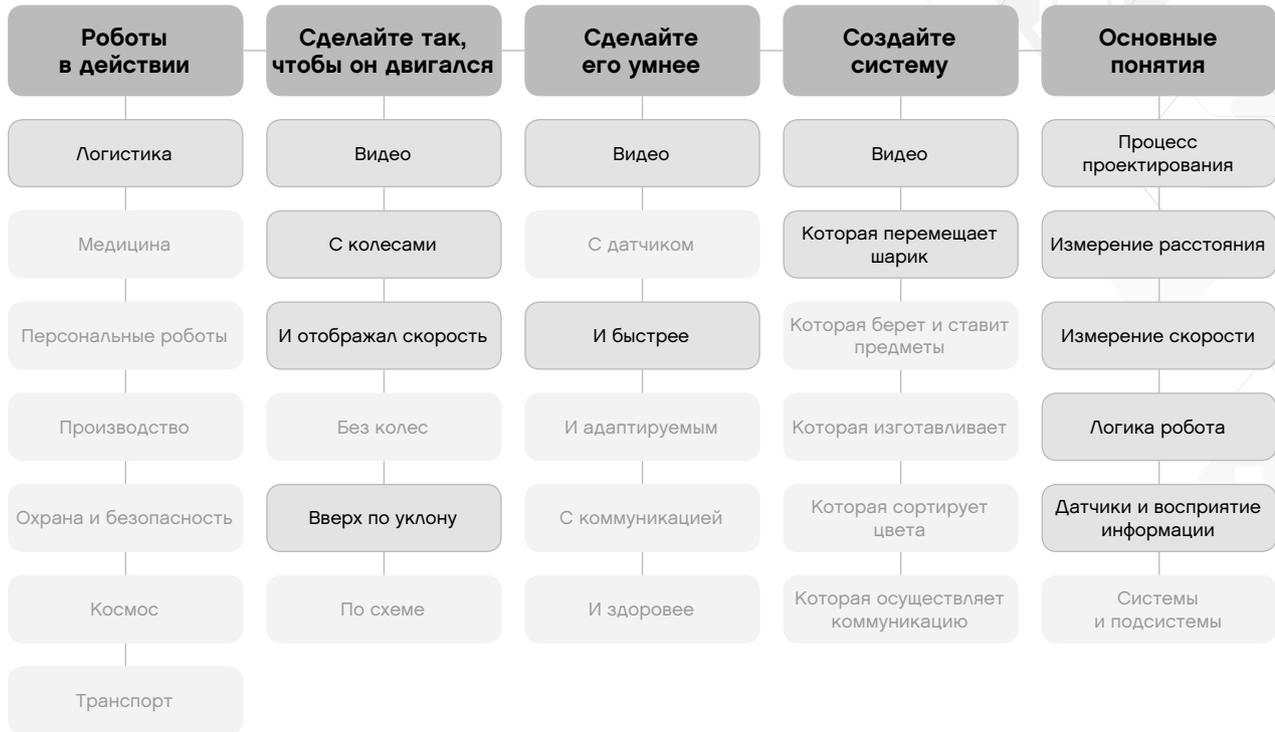
- а. Предложите учащимся управлять поведением робота, используя моторы и обратную связь по сигналам датчиков, в проекте **«Сделайте его умнее и быстрее»**.
- б. Используйте **видеоролик «Сделайте его умнее»** и вопросы для обсуждения, чтобы почерпнуть идеи и получить помощь в поиске других способов движения роботов и их реагирования на сигналы датчиков и окружающую обстановку.
- в. Во время мозгового штурма предложите учащимся обратиться к проекту **«Основные понятия. Датчики и восприятие информации»**. Вы можете уделить некоторое время на уроке для обсуждения каждого датчика и того, как его можно использовать.

Уроки 7 и 8. Мыслящие системы

- а. Изучите проект **«Основные понятия. Системы и подсистемы»**, чтобы помочь учащимся познакомиться с языком, а также концептуальным и практическим представлением о роботе как о более крупной системе, состоящей из подсистем.
- б. Предложите учащимся спроектировать роботизированную систему с помощью проекта **«Создайте систему, которая перемещает шарик»**.
- в. Чтобы усложнить заключительный проект, вы можете предложить учащимся объединить их роботизированные системы в большую систему, которая перемещает кубоид по комнате от одного робота к другому!

Для дополнительных уроков используйте другие проекты в разделе **«Сделайте его умнее»**, чтобы дополнительно ввести такие понятия, как адаптация, коммуникация, и иметь больше возможностей для сбора и анализа данных. Работа над решениями для проектов **«Создайте систему, которая берет и ставит предметы»** и **«Создайте систему, которая изготавливает»** принесет дополнительные понятия, такие как аккуратность и точность.

Наука и инженерное искусство



Обзор проектирования

