

Non-obvious controls:

- You can grab the **dopants** and move them into the circuit.
- You can type in a value for the **battery voltage** or use the arrows to change it. The value can be positive or negative.
- You can **Pause** the sim and then use **Step** to incrementally analyze.
- If you are doing a lecture demonstration, set your screen resolution to 1024x768 so the simulation will fill the screen and be seen easily.

Important modeling notes / simplifications:

- The internal force arrow indicates the force that electrons feel due to electric charge buildup in the circuit.
- The battery force arrow indicates the force that electrons feel due to the battery.

Insights into student use / thinking:

- Students may think that electrons in a circuit are created by the voltage. This sim helps them see that electrons are always in the circuit and the voltage just makes them move.
- Some students may think that the energy diagrams represent physical objects rather than graphs, so you may need to explicitly point out that this is not the case.

Suggestions for sim use (NOT an exhaustive list!):

- For tips on using PhET sims with your students see: [Guidelines for Inquiry Contributions](#) and [Using PhET Sims](#)
- The simulations have been used successfully with homework, lectures, in-class activities, or lab activities. Use them for introduction to concepts, learning new concepts, reinforcement of concepts, as visual aids for interactive demonstrations, or with in-class clicker questions. To read more, see [Teaching Physics using PhET Simulations](#)
- For activities and lesson plans written by the PhET team and other teachers, see: [Teacher Ideas & Activities](#)
- Use this sim to illustrate how a diode works.
- Encourage students to observe the behavior with different combinations of dopants. Then have them go back and decide why current does or doesn't flow in each case, and whether light will be given off if current is flowing across the junction in each case.

Элементы управления:

Вы можете захватить мышкой p и n примесные полупроводники и вставить их в цепь. Вы можете задать величину напряжения батареи или использовать стрелки, чтобы изменить его.

Значение может быть положительным или отрицательным.

Вы можете приостановить симулятор, а затем использовать Step для пошагового просмотра.

Если вы проводите лекционную демонстрацию, установите разрешение экрана на 1024x768, чтобы симуляция заполнила весь экран и была легко видна.

Важные замечания по моделированию / допущения:

Стрелка «внутренняя сила» указывает на ЭДС, которая действует на электроны из-за накопления электрического заряда в цепи.

Стрелка «сила заряда батареи» батареи указывает на силу, которая движет электроны из-за наличия батареи.

Трудности понимания и использования учениками:

Ученики могут думать, что электроны в цепи создаются напряжением. Этот симулятор помогает им увидеть, что электроны всегда находятся в цепи, а напряжение просто заставляет их двигаться.

Некоторые студенты могут подумать, что энергетические диаграммы представляют физические объекты, а не графики, поэтому вам, возможно, придется явно указать, что это не так.

Моделирование успешно использовалось в домашних заданиях, лекциях, занятиях в классе или лабораторных занятиях. Используйте их для знакомства с темой, изучения новых знаний, закрепления знаний, в качестве наглядных пособий для интерактивных демонстраций или с помощью вопросов в классе.

Используйте эту симуляцию, чтобы проиллюстрировать, как работает диод.

Поощряйте учеников наблюдать за поведением с различными комбинациями примесей. Затем попросите их вернуться назад и решить, почему ток течет или не течет в каждом случае,

И будет ли свет испускаться, если ток течет через соединение в каждом случае.