

**КГУ «Общеобразовательная школа села Максимовка отдела
образования по Сандыктаускому району управления образования
Акмолинской области»**

Учебно-методический пособие: «Электричество в цифровом мире»

Целевая аудитория: 8 класс

Направленность: Естественно-научная грамотность (ЕНГ)

Учитель: Сыздыкова А.Т.

Введение

Изучение раздела «**Электрические явления**» в 8 классе — это фундамент технического мышления учащегося. Традиционный подход часто ограничивается формальным решением задач на расчет сопротивления или силы тока, что оставляет ученика беспомощным перед реальными технологическими вызовами современности.

Данный учебно-методический комплекс (УМК) построен на принципах **развития естественно-научной грамотности (ЕНГ)**. Это означает, что акцент смещается с вопроса «Что я знаю?» на вопрос «Как я могу использовать эти знания в жизни?».

Ключевые особенности комплекса:

1. **Контекстное обучение:** Каждая тема привязана к реальному объекту — смартфону, электросети дома, безопасности на производстве или физическим процессам.
2. **Формирование функциональности:** Задания направлены на развитие трех компетенций PISA:
 - Научное объяснение явлений.
 - Применение методов естественно-научного исследования.
 - Интерпретация научных данных и доказательств.
3. **Междисциплинарность:** Комплекс связывает физику с экологией (энергосбережение), ОБЖ (электробезопасность), экономикой и математикой (расчет тарифов)
4. **Проблемный подход:** Вместо готовых ответов ученику предлагаются коллизии — например, почему мощный прибор может работать неэффективно или почему теоретические расчеты емкости аккумулятора не совпадают с практическими.

Структура документа:

Комплекс включает в себя теоретический базис, расширенное тематическое планирование с кейсами, детальную систему критериального оценивания. Это позволяет учителю не только дать знания, но и измерить уровень сформированности грамотности каждого ученика.

Как пользоваться этим УМК:

- **Учителю:** Рекомендуется использовать кейсы из таблицы как «крючки» в начале урока для создания проблемной ситуации.
- **Ученику:** Задания могут использоваться как для классной, так и для самостоятельной исследовательской работы.

- **Родителю:** Задания по расчету электроэнергии или проверке безопасности дома позволяют вовлечь семью в образовательный процесс.

1. Концептуальный блок

Актуальность

Современный мир перенасыщен электроникой, однако учащиеся часто воспринимают физические процессы как «черный ящик». Развитие ЕНГ позволяет перейти от формального решения задач к пониманию безопасности, энергоэффективности и принципов работы современных гаджетов.

Цели курса

- **Научное объяснение:** Умение описывать явления электризации, тока и магнетизма на микро- и макроуровнях.
- **Методы исследования:** Умение планировать эксперимент и интерпретировать данные приборов (мультиметра, счетчика).
- **Принятие решений:** Использование знаний физики для обеспечения безопасности и экономии ресурсов.

5. Ожидаемые результаты

По завершении курса учащийся должен:

- **Уметь:** Собирать цепи по схемам, пользоваться мультиметром, рассчитывать мощность и стоимость потребленной энергии.
- **Понимать:** Причинно-следственные связи между физическими величинами (например, почему при падении напряжения тускнеет свет).
- **Оценивать:** Риски использования неисправных электроприборов и преимущества энергоэффективных технологий.

2. Тематическое планирование (Модули ЕНГ)

№	Тема	Кейс / Проблема (ЕНГ)
1	Электростатика и техника	Почему опасно заправлять автомобиль, не выходя из машины, и как работают современные системы очистки воздуха (ионизаторы)?
2	Аккумуляторы и емкость	Почему смартфон «садится» быстрее на морозе? Изучение зависимости работы химических источников тока от температуры.
3	Проводники и диэлектрики	Почему птиц не бьет током на проводах, и зачем электрику нужны резиновые перчатки (анализ путей тока)?
4	Сенсорные технологии	Как экран смартфона «понимает», что вы к нему прикоснулись? Принципы работы резистивных и емкостных экранов.
6	Короткое замыкание и защита	Анализ «сетевого фильтра»: зачем там нужна кнопка-предохранитель и как она спасает технику?
7	Альтернативная энергетика	Эффективность солнечных батарей в разных регионах: расчет площади панелей для обеспечения нужд частного дома.
8	Электромагнитный смог	Измерение и анализ уровней излучения бытовых приборов. Мифы и реальность вреда микроволновок и Wi-Fi.

Модуль 1. Электростатика и техника

Задание «Опасная заправка»

- **Контекст:** На заправочных станциях висят предупреждения: «Выход из автомобиля во время заправки запрещен». Это связано с тем, что одежда человека при трении о сиденье накапливает статический заряд.
- **Вопрос:** Почему риск возникновения искры выше, если на человеке синтетическая одежда и на улице сухая погода? Опишите процесс разделения зарядов и предложите, как безопасно «разрядиться» перед тем, как взяться за заправочный пистолет.

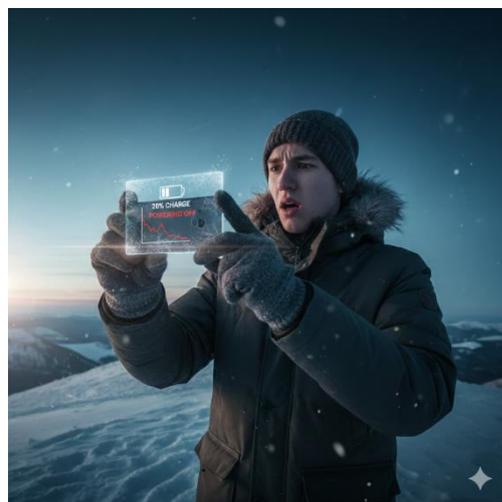


Модуль 2. Аккумуляторы и емкость

Задание «Зимний гаджет»

- **Контекст:** Емкость аккумулятора смартфона измеряется в мА·ч. При температуре -20°C химические реакции внутри литий-ионной батареи замедляются, и внутреннее сопротивление источника резко возрастает.

Вопрос: Используя закон Ома для полной цепи (или понимание зависимости тока от сопротивления), объясните, почему смартфон может внезапно выключиться при попытке сделать фото на морозе, хотя индикатор показывал 20% заряда?



Модуль 3. Проводники и диэлектрики

Задание «Птицы на проводах»



- **Контекст:** Птицы спокойно сидят на высоковольтных проводах под напряжением в тысячи вольт. Однако, если крупная птица (например, аист) одновременно коснется крылом провода и металлической опоры ЛЭП, она погибнет.

Вопрос: Объясните, почему в первом случае ток через птицу практически не идет, а во втором становится смертельным? Нарисуйте схему путей тока в обоих случаях.

Модуль 4. Сенсорные технологии

Задание «Секрет тачскрина»

- **Контекст:** Емкостный экран смартфона реагирует на прикосновение пальца, так как человеческое тело является проводником и способно накапливать заряд, меняя емкость системы в точке касания.
- **Вопрос:** Почему экран смартфона не реагирует на нажатие обычным карандашом или рукой в плотной шерстяной перчатке? Какие физические свойства материалов (проводник/диэлектрик) здесь играют ключевую роль?

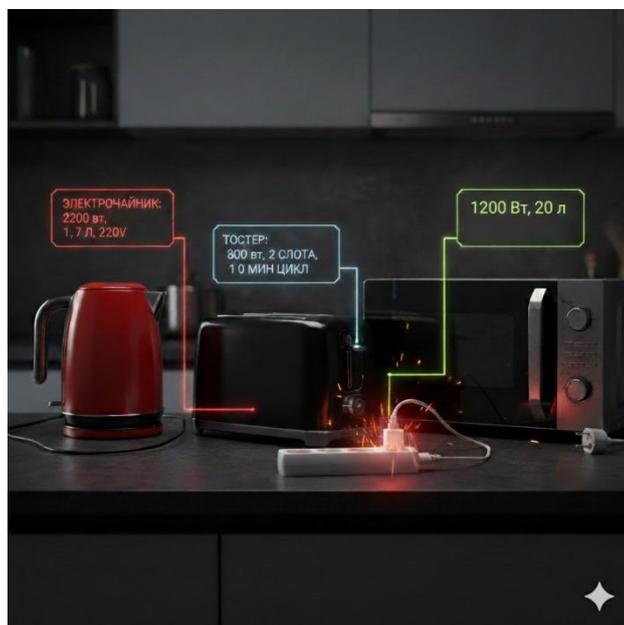


Модуль 5. Короткое замыкание и защита

Задание «Сетевой перегруз»

Контекст: В сетевой фильтр включили одновременно: электрочайник, тостер и микроволновку. Кнопка-предохранитель на фильтре «отщелкнулась» через 10 секунд.

Вопрос: Вычислите общую силу тока в цепи (при $U = 220\text{ В}$). Сравните её с типичным пределом для бытовых фильтров (16 А). Объясните физический принцип работы теплового



предохранителя: почему он срабатывает не мгновенно, а через некоторое время после превышения нормы?

Модуль 6. Альтернативная энергетика

Задание «Солнечный дом»

- **Контекст:** Одна солнечная панель площадью 1.6 м^2 выдает мощность 300 Вт в ясный полдень. Семье для работы холодильника и освещения требуется средняя мощность 1.5 кВт.
- **Вопрос:** Сколько панелей нужно установить на крыше и какую площадь они займут? Учтите, что световой день длится не 24 часа. Сформулируйте одну причину, почему в пасмурные дни эффективность системы резко падает (свяжите с интенсивностью потока частиц).



Модуль 7. Электромагнитный смог

Задание «Безопасное расстояние»

- **Контекст:** Интенсивность электромагнитного излучения убывает обратно пропорционально квадрату расстояния от источника ($I = 1/r^2$).
- **Вопрос:** Ученик замерил излучение от Wi-Fi роутера: на расстоянии 10 см оно составило 100 единиц. Каким будет излучение на расстоянии 1 метра (100 см)? Сделайте вывод о том, стоит ли ставить роутер непосредственно на рабочий стол рядом с головой, используя полученные расчеты.

Общая шкала уровней ЕНГ

- **2 балла (Высокий):** Полный ответ, приведено научное обоснование, использованы физические термины, расчеты верны.
- **1 балл (Средний):** Ответ верный, но обоснование неполное, или допущена вычислительная ошибка при правильном ходе рассуждений.
- **0 баллов (Низкий):** Ответ неверный или обоснование отсутствует.

Критерии оценивания по модулям

Модуль 1. «Опасная заправка» (Электростатика)

- **2 балла:** Объяснено, что синтетика — диэлектрик, удерживающий заряд, а сухой воздух не дает ему стекать. Описано разделение зарядов (трение). Предложено коснуться металлического корпуса авто рукой (заземление) до контакта с пистолетом.
- **1 балл:** Указано, что «синтетика электризуется», но не объяснена роль сухой погоды или не предложен четкий способ разрядки.

Модуль 2. «Зимний гаджет» (Источники тока)

- **2 балла:** Указано, что при росте внутреннего сопротивления (r) падает напряжение на выходе ($U = Ir$). При запуске энергозатратных процессов (фото) ток I растет, напряжение падает ниже критического уровня, и контроллер отключает телефон.
- **1 балл:** Сказано, что «на морозе сопротивление растет и тока не хватает», но нет ссылки на падение напряжения или закон Ома для полной цепи.

Модуль 3. «Птицы на проводах» (Проводники и диэлектрики)

- **2 балла:** Объяснено, что между лапками на одном проводе разность потенциалов ничтожна. При касании опоры возникает огромная разность потенциалов (тысячи вольт), и ток идет через птицу в землю.
- **1 балл:** Верно описано, что «цепь замыкается через землю», но нет объяснения, почему птицу не бьет током, когда она просто сидит на проводе.

Модуль 4. «Секрет тачскрина» (Сенсорные технологии)

- **2 балла:** Указано, что палец — проводник, замыкающий емкостную цепь. Карандаш и перчатка — диэлектрики, они не могут перераспределять заряд на поверхности экрана, поэтому изменение емкости не регистрируется.
- **1 балл:** Сказано, что «перчатка не проводит ток», но не объяснена роль тела человека как проводника в этой системе.

Модуль 5. «Сетевой перегруз» (Защита цепей)

- **2 балла:** Расчет: $I = (2000+800+1200)/220 = 18.2$ А. Это > 16 А. Объяснен принцип теплового предохранителя: биметаллическая пластина нагревается током и деформируется постепенно, поэтому есть задержка (10 сек).

- **1 балл:** Расчет верный, но не объяснено, почему предохранитель не сработал мгновенно (физика теплового действия тока).

Модуль 6. «Солнечный дом» (Альтернативная энергетика)

- **2 балла:** Расчет: $1500 / 300 = 5$ панелей (минимум), площадь $5 * 1.6 = 8$ м². Указано, что нужно больше панелей для запаса на ночь/пасмурность. Причина: в пасмурный день падает интенсивность потока фотонов (частиц света).
- **1 балл:** Расчет панелей верен, но не учтен фактор светового дня или не объяснена причина падения КПД через «поток частиц».

Модуль 7. «Безопасное расстояние» (Электромагнитный смог)

- **2 балла:** Расчет: расстояние увеличилось в 10 раз (10 - 100 см), значит интенсивность упала в $10^2 = 100$ раз. Интенсивность составит 1 единицу. Вывод: даже небольшое удаление роутера от головы резко снижает облучение.
- **1 балл:** Расчет верный (1 единица), но не сформулирован практический вывод о безопасности расположения прибора.

Заключение

Представленный УМК разработан как вспомогательный инструмент для развития функциональной грамотности учащихся в рамках школьной программы по физике. Основной акцент сделан на **контекстном обучении**: абстрактные физические величины (сила тока, напряжение, мощность) рассматриваются через призму повседневного быта и современных технологий.

Методические итоги курса:

- **Визуализация и моделирование:** Использование инфографики приборов (без названий, только характеристики) позволяет развивать у учащихся навык анализа данных и умение идентифицировать физические объекты по их параметрам.
- **Практическая значимость:** Рассмотрение кейсов с перегрузкой сети (Модуль 6) и проектированием «Солнечного дома» (Модуль 7) формирует у школьников культуру электробезопасности и экологическое мышление.
- **Межпредметные связи:** Курс объединяет классическую электродинамику с элементами современной электроники и беспроводных технологий (Модуль 8), подготавливая базу для предпрофессионального обучения в инженерных классах.

Данные материалы могут быть использованы как для проведения элективных курсов, так и в качестве проектной деятельности. Мы надеемся, что предложенный формат подачи материала поможет учителю физики сделать уроки более интерактивными и отвечающими вызовам цифровой эпохи.

1. Интернет-ресурсы:

Khan Academy (раздел по физике и электричеству).

Wikipedia (статьи по электротехнике, электронике, возобновляемым источникам энергии).

Дополнительные ресурсы

- Платформа [Okulyk.kz](https://okulyk.kz): Электронные версии всех вышеперечисленных учебников в формате PDF для работы на интерактивных досках.
- Ресурс [BilimLand.kz](https://bilimland.kz): Виртуальные лабораторные работы, которые идеально дополняют задачи из **Модуля 6** (расчет цепей)

