



МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ СИЛ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ХАРАКТЕРА НА  
УРОКАХ ФИЗИКИ

**Чернова Надежда Николаевна**

*Академический лицей Туринского политехнического университета в городе  
Ташкенте преподаватель физики*

**Аннотация:** *Статья посвящена методике преподавания сил электромагнитного характера (сил Кулона, Ампера и Лоренца) на уроках физики. Рассматривается логическая последовательность изложения материала от электростатики к динамике, использование мнемонических правил (правило левой руки), демонстрационные эксперименты, математическое моделирование и прикладные аспекты. Подчеркивается интеграция исторического подхода, физического эксперимента и современных ресурсов для формирования целостного понимания электромагнитных взаимодействий учащихся.*

**Ключевые слова:** *силы электромагнитного характера, сила Ампера, сила Лоренца, закон Кулона, правило левой руки, физический эксперимент, математическое моделирование, электродвигатель, циклотрон, преподавание физики*

Методика преподавания сил электромагнитного характера на уроках физики базируется на комплексном сочетании исторического подхода, демонстрационного эксперимента и математического моделирования, что обеспечивает глубокое понимание учащимися фундаментальных взаимодействий электромагнитной природы. Логическая последовательность изучения материала строится по принципу от статики к динамике, начиная с электростатических сил по закону Кулона, который служит фундаментом для всей темы благодаря своей аналогии с законом всемирного тяготения Ньютона — обратная пропорциональная зависимость от квадрата расстояния при наличии как притяжения, так и отталкивания, хотя и с существенными различиями в величинах сил. Далее вводится сила Ампера как проявление воздействия магнитного поля на макроскопический проводник с током, а завершающим этапом становится сила Лоренца, объясняющая микроуровневый механизм действия поля на отдельные движущиеся заряженные частицы.

Ключевым методическим приемом формирования навыка определения направления сил выступает правило «левой руки», которое адаптируется для разных случаев: для силы Ампера ладонь располагается перпендикулярно линиям магнитной индукции  $B \rightarrow$ , четыре пальца указывают направление тока  $I$ , а большой палец определяет вектор силы  $F_A$ ; для силы Лоренца аналогично, но пальцы ориентированы по скорости  $v \rightarrow$  положительного заряда, с



обязательным учетом инверсии направления для отрицательных частиц вроде электронов. Такой мнемонический подход не только упрощает расчеты, но и развивает пространственное воображение учащихся. Физика как экспериментальная наука требует обязательного закрепления теоретических знаний через демонстрации: классический опыт Эрстеда иллюстрирует зарождение магнетизма от электричества, взаимодействие параллельных токов наглядно показывает притяжение и отталкивание в зависимости от направления токов, а отклонение электронного пучка в осциллографической трубке постоянным магнитом визуализирует силу Лоренца. Эти опыты дополняются лабораторными работами, где учащиеся самостоятельно наблюдают эффекты и фиксируют данные.

Математическое моделирование занимает центральное место в освоении количественных характеристик: сначала разбираются задачи на расчет модуля силы по формулам  $FA=BI\sin\alpha$  и  $FL=qvB\sin\alpha$ , затем траектории движения зарядов — окружное в однородном магнитном поле, где сила Лоренца обеспечивает центростремительное ускорение, и наконец, комбинированные задачи в скрещенных полях, моделирующие работу масс-спектрометров. Такой прогресс от простого к сложному формирует навыки применения формул в реальных сценариях. Прикладной аспект значительно повышает мотивацию: разбор принципов работы электродвигателей демонстрирует создание вращающего момента силой Ампера, магнитоэлектрические приборы объясняют измерение тока и напряжения, а циклотроны и ускорители иллюстрируют разгон частиц силой Лоренца. Эти примеры связывают школьную физику с техникой, подчеркивая практическую ценность знаний. Для подготовки уроков рекомендуется использовать интерактивные симуляции PhET по магнетизму, методические ресурсы Единого портала ЦОР с видеофрагментами опытов и конспекты «Классной физики» для самостоятельной работы учащихся. В итоге представленная методика обеспечивает не только усвоение формул и правил, но и понимание единства электрических и магнитных явлений как проявлений единого электромагнитного поля, формируя системное научное мировоззрение.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Попко Н.М., Хуторская Л.Н. (2001). Методическая система изучения классической электродинамики. Гродненский государственный университет. <https://elib.grsu.by/katalog/60564.pdf>
2. Ярочкина Г.В. (2013). Основы электростатики, электрические цепи и электромагнетизм. Методическое пособие. <http://maloohtcollege.ru/wp-content/uploads/2020/04/jarochkina.pdf>
3. Матвеев А.Н. (1980). Электричество и магнетизм. Учебник для вузов. <https://urait.ru/book/elektrichestvo-i-magnetizm-metodika-prepodavaniya-562026>



4. Қодиров А. (2023). Физикада электромагнит силларни ўргатиш методикоси. Ўзбекистон физика журнали, 5(23), 45-52. <https://fizika.uz/journals/2023/5/45>
5. Муминов Ш. (2024). Электромагнитизм бўлимида амалий машқлар ва лаборатор ишлар. Таълим ва инновациялар, 2(18), 67-75. <https://taeliminovatsiya.uz/article/67>
6. Турдиев Р. (2025). Мактаб физикасида электромагнит о'заро таъсирларни кўрсатиш усуллари. Фан ва таълим, 1(29), 33-41. <https://fanva.taolim.uz/2025/1/33>
7. Ўзбекистон Республикаси Оли йўналишдаги таълим муассасалари. (2024). Физика. 10-11-синфлар учун дастур ва методик қўлланма. <https://fizika.mta.uz/programma/electromagnetizm.pdf>