

# Введение в направление «Электроэнергетика»

*Лектор*

*профессор Целебровский Юрий Викторович*

**Тел.-факс: (383) 346 01 15**

**E-mail: 3460115@etm.power.nstu.ru**

**Консультации: Понедельник, 18-00, II-415**

# Цели изучения курса:

1. Вспомнить фундаментальные законы и понятия электричества (закрепить и углубить знания).
2. Увязать знание законов и понятий с практическими профессиональными знаниями.

# Простые вопросы

1.

Какие силы удерживают частицы твёрдого материала вместе и определяют прочность материала?

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

**Закон Кулона**

2.

**Закон Ампера:**

$$\Delta F = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I_1 I_2}{r^2} \Delta l^2$$

сила между двумя проводниками? **электродвигатель?**

Почему нельзя повысить постоянное напряжение при помощи трансформатора?

3.

$$\text{ЭДС} = - \frac{d\Phi}{d\tau} \text{ или:}$$

**Закон Электромагнитной индукции**

Откуда в автомобиле берётся высокое напряжение (> 1000 вольт) для создания искры в свече?

# Цели изучения курса:

1. Вспомнить фундаментальные законы и понятия электричества (закрепить и углубить знания).
2. Увязать знание законов и понятий с практическими профессиональными знаниями.
3. Проверить правильность выбранного направления высшего образования.

# Структура курса

## Теоретический блок

**Фундаментальные  
законы и понятия  
электричества**

## Практический блок

**Правила  
устройства  
электроустановок**

## Контрольный блок

**Индивидуальное  
самостоятельное  
задание**

# ЭНЕРГИЯ

- **ЭНЕРГИЯ** - универсальная мера движения и взаимодействия всех видов материи.
- Энергия движения называется **кинетической** энергией.
- Энергия взаимодействия называется **потенциальной** энергией.
- Признаком взаимодействия является наличие **силы** – векторной величины, являющейся мерой механического воздействия на тело со стороны других тел и полей, в результате которого тело приобретает ускорение или изменяет свои форму и размеры.

# Поля физические -

- Особая форма материи; система с бесконечно большим числом степеней свободы.
- Концепция (суть) поля состоит в том, что участвующие во взаимодействии частицы (тела) создают в каждой точке окружающего их пространства особое состояние ( поле сил), проявляющееся в силовом воздействии на другие частицы (тела), помещаемые в какую либо точку этого пространства.

# Поля физические

- **Гравитационное поле**

- $$F = \frac{m_1 m_2}{4\pi\gamma_{gp}^* r^2}$$

- $\gamma_{gp}$  - гравитационная постоянная,  
( $\gamma_{gp}^*$ )<sup>-1</sup> = G = 6,67258 × 10<sup>-11</sup> кг<sup>-1</sup>·с<sup>-2</sup>·м<sup>3</sup>

- **Электромагнитное поле**

Закон Кулона

$$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$\epsilon_0 = 8,8542 \times 10^{-12} \text{ Ф} \cdot \text{м}^{-1}$$

Закон Ампера

$$\Delta F = \frac{I_1 I_2}{4\pi\mu_0^* r^2} \Delta l$$

$$\mu_0^{*-1} = \mu_0 = 4\pi \times 10^{-12} \text{ Гн} \cdot \text{м}^{-1}$$



# Электромагнитное поле

- Электромагнитное поле (ЭМП) – особый вид материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между заряженными частицами.
- Электрическая составляющая ЭМП – электрическое поле создаётся зарядом.
- Магнитная составляющая ЭМП – магнитное поле возникает при движении заряда.

# Фундаментальные законы электричества

Закон Кулона

$$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

Закон Ампера

$$\Delta F = \frac{I_1 I_2}{4\pi\mu_0^* r^2} \Delta l$$

Закон электромагнитной индукции (Фарадей, Максвелл)  
*Inductio – возбуждение, наведение*

При изменении магнитного потока, проходящего перпендикулярно поверхности, ограниченной неким контуром, в этом контуре возникает электродвижущая сила, значение которой пропорционально скорости изменения магнитного потока.

$$\text{ЭДС} = -\frac{d\Phi}{d\tau}$$

# Размерности физических величин

- **Джоуль** – единица измерения энергии
- *Основные единицы:*
  - килограмм - кг
  - метр - м
  - секунда - с
  - Ампер - А
  - Кельвин - К
- **$Дж = Н \times м = В \times А \times с$**

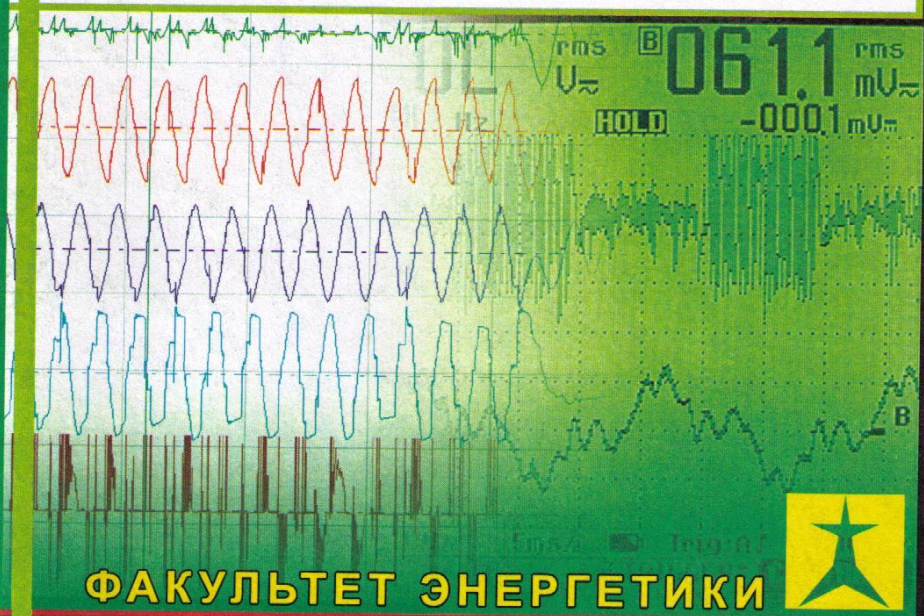
# Основные электрические величины

- Электрический ток – скорость движения зарядов  
[Ампер],[Кулон/секунда], [Кл/с]
- Электрическое напряжение – работа по перемещению единичного заряда между двумя точками электрического поля  
[Вольт],[ $\text{м}^2\text{кг}/\text{с}^3\text{А}$ ]
- Электрическое сопротивление – коэффициент пропорциональности между током и напряжением:
  - $$U=R \times I \quad (\text{Закон Ома}) \quad [\text{Ом}], [V/A]$$
- Электрическая ёмкость – коэффициент пропорциональности между напряжением и зарядом:
  - $$q=CU \quad [\text{Фарада}], [A^2c^4/\text{кг}m^3]$$
- Индуктивность – коэффициент пропорциональности между током и магнитным потоком:
  - $$\Phi=LI \quad [\text{Генри}], [m^2\text{кг}/\text{с}^2A^2]$$
- Мощность – скорость преобразования энергии
- Электрическая мощность [Ватт],[ $V \times A$ ],[ $\text{м}^2\text{кг}/\text{с}^3$ ]

- Физика (д
- 
- 
- 
- Ю.В.Целебровский
- электрические
- НГТУ, 2010
- Ю.В.Целебровский
- пособие /
- И.Е. Иродов
- 7-е изд. –
- 319 с.
- Правила
- 
- 

Ю. В. ЦЕЛЕБРОВСКИЙ

# НАЧАЛА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА



ск: Изд-во

ка: учеб.

– 44 с

законы /

, 2010. –

издание,

# Требования к индивидуальному заданию:

- Задание выбирается самостоятельно
- Тематика – электроэнергетическая, желательно связанная с работой.
- Описывая конкретный электроэнергетический объект, следует показать, какие фундаментальные законы электричества в нём заложены и насколько его исполнение соответствует ПУЭ.
- Оформление титульного листа произвольное, с указанием темы, фамилии, имени, отчества исполнителя, номера учебной группы.
- В начале самостоятельной работы приводится её содержание.
- В конце самостоятельной работы приводится список использованной литературы

Творческих успехов

Творческих успехов  
в учебе и работе!