

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. $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$ Какие силы удерживают частицы твёрдого материала вместе и определяют прочность материала? **Закон Кулона**

2. $\Delta F = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I_1 I_2}{r^2} \Delta l^2$ Почему сила крутит электродвигатель? **Закон Ампера**

Почему нельзя повысить постоянное напряжение при помощи трансформатора?

3. $\text{ЭДС} = - \frac{d\Phi}{d\tau}$ Или:

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

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**

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

- γ_{gp} - гравитационная постоянная,
(γ_{gp}^*)⁻¹ = G = 6,67258 × 10⁻¹¹ кг⁻¹·с⁻²·м³

- **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
- **$Дж = Н \times м = В \times А \times с$**

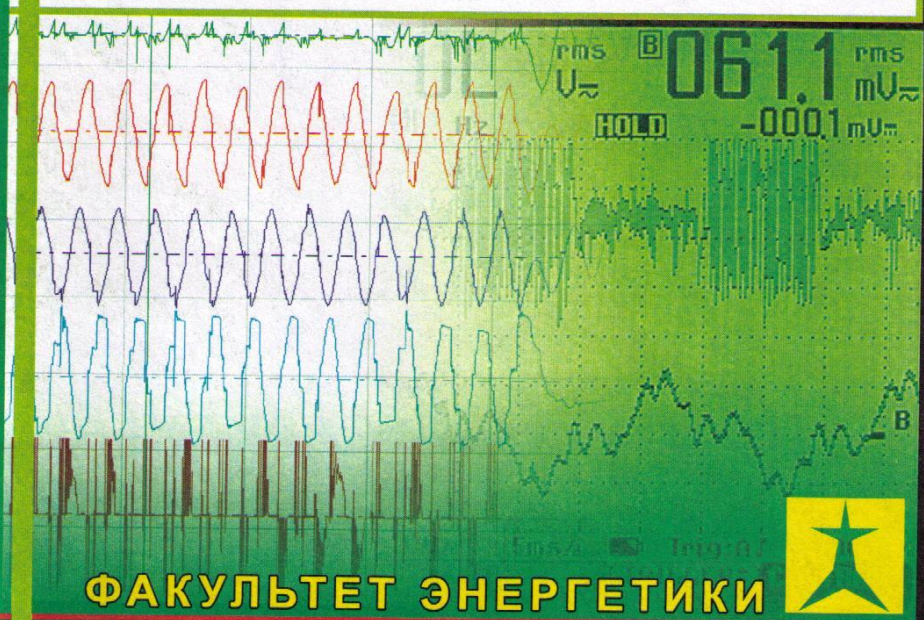
Основные электрические величины

- 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:
 - $$q = C U \quad [\text{Фарада}], [A^2 c^4 / \text{кг} m^3]$$
- Индуктивность – коэффициент пропорциональности между током и магнитным потоком:
 - $$\Phi = L I \quad [\text{Генри}], [m^2 \text{кг} / \text{с}^2 A^2]$$
- 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!