**Открытый урок в 11 А, Б классах 29.11.2022**

**Технологическая карта урока  
Предмет:** Физика

**Класс**: 11 класс

**Тема (раздел) курса**: «Электромагнитные колебания»

**Тема урока**: «Производство, передача и потребление электрической энергии»

Предметная программа и её автор: Рабочая программа на основе программы (авторы: В.С. Данюшенков, О.В. Коршунова), составленной на основе программы автора Г.Я. Мякишева (Программы общеобразовательных учреждений. Физика. 10-11 классы / П.Г. Саенко, В.С. Данюшенков, О.В. Коршунова и др. – М.: Просвещение, 2021).

Учебник Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. Н.А. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2019. – 432 с.

**Цель урока**: Формирование представления о способах производства, передачи и потребления электроэнергии.

**Задачи урока:**

1) Образовательная: систематизировать знания о типах электростанций, изучить способы передачи и использования электрической энергии. Расширить познания обучающихся об экологических проблемах, связанных с развитием электроэнергетики в нашей стране и мире в целом.

2) Развивающая: выявлять достоинства и недостатки различных типов (тепловых и гидроэлектростанций) электростанций, формировать и развивать внимание, мышление и умение анализировать полученную информацию и делать выводы; развивать навыки самостоятельной работы с различными источниками информации, развивать умение оценивать результаты своей работы и деятельность одноклассников; углублять познания учащихся о развитии электроэнергетики и экологических проблемах, связанных с электроэнергетикой.

3) Воспитательная: познакомить с Гидроэлектростанциями Ярославской области, воспитывать экологическую, экономическую, информационную, коммуникативную культуру учащихся и чувство ответственности за сохранение окружающей среды, воспитывать бережное отношение к расходованию электроэнергии.

**Ожидаемые результаты урока:**

обучающиеся должны знать: ГЭС, ТЭЦ Ярославской области, распознавать и сравнивать типы электростанций, принципы трансформации тока на пути от производителя к потребителю;

учащиеся должны уметь объяснять схему передачи электроэнергии.

**Тип урока:** изучение новой темы

**Методы обучения**: словесный, наглядный, частично-поисковый.

**Формы работы обучающихся**: работа с текстом, самостоятельная работа –работа в парах.

Дальнейшее развитие у учащихся практических навыков исследовательского характера, выведение познавательной активности детей на творческий уровень знаний.

Отработка и закрепление понятия «энергосистема» на краеведческом материале.

**Оборудование:** Компьютер, проектор, топливный элемент, трансформатор, карта Ярославской области, таблицы, карточки-задания для учащихся.

**План урока**

1.Организационный момент

2. Проверка домашнего задания

3.Постановка учебной проблемы

4.Изложение нового материала.

5.Опыт – получение энергии экологически чистой

6.Работа с научной информацией

7.Повторение, обобщение.

8.Домашнее задание, рефлексия.

**ХОД УРОКА**

1**. Организационный момент**

2. **Проверка домашнего задания** – тест со взаимопроверкой

1. Какое явление лежит в основе действия генератора переменного тока?

А) Магнитное действие тока      Б) Намагничивание

В) Тепловое действие тока         Г) Электромагнитная индукция

2. Как называется неподвижная часть генератора?

А) Ротор        Б) Статор        В) Генератор         Г) Трансформатор

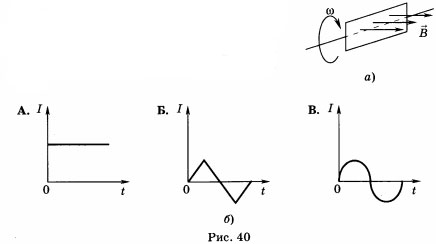
3. Напряжения на концах первичной и вторичной обмоток ненагруженного трансформатора равны U1 = 220 В и U2 = 20 В. Каково отношение числа витков в первичной обмотке к числу витков во вторичной?

А) 10            Б) 20            В) 11               Г) 0,09

 4. Какой ток можно подавать на обмотку трансформа­тора?

А. Только переменный.  
Б. Только постоянный.  
В. Переменный и постоянный.

 5. Проволочная рамка вращается с постоянной угловой скоростью в однородном магнитном поле (рис. 40, а). Какой из графиков (рис. 40, б) соответствует зависи­мости силы тока в рамке от време­ни?



Ответы 1. Г; 2.Б; 3.В; 4. А; 5 В

**Проверка теста**, результаты.

**Вопросы:** какую формулу использовали для вопроса 3. Записать на доске. Чему равен коэффициент трансформации. Виды трансформаторов.

**3. Перед классом ставится учебная проблема**

**Учитель**: Практически вся жизнь человека в быту связана с электричеством. А что будет, если его не станет?

Как наша прожила б планета,  
Как люди жили бы на ней  
Без теплоты, магнита, света  
И электрических лучей? А. Мицкевич

А, действительно, как бы жила планета? Ведь было время, когда люди жили без света. Трудно жили.

- Небольшой экскурс в историю: 1920 год. Вспомните, какие решения и проекты,  важные для перестройки экономики страны были приняты в этом году?  
В первые годы после гражданской войны перед народом встала задача восстановления народного хозяйства и в феврале 1920 года была создана комиссия по электрификации, которая предложила план ГОЭЛРО. Этим планом предусматривалось:

Опережающее развитие электроэнергетики;

Повышение мощности электростанций;

Централизация производства электроэнергии;

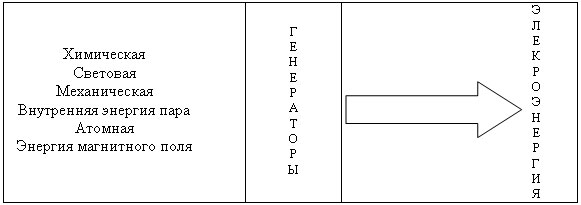
Широкое использование местного топлива и энергетических ресурсов;

Постепенный переход промышленности, сельского хозяйства, транспорта на электроэнергию.

– Почему именно развитие электроэнергетики было поставлено на первое место для развития государства?  
– В чем преимущество электроэнергии перед другими видами энергии? (Передача на расстояние)  
– Как осуществляется передача электроэнергии?  
– Какова энергосистема нашего региона?  
– Вот вопросы на которые мы с вами ответим в процессе нашего урока.  
**4.Тема урока:** Производство, передача и использование электрической энергии.  
**Беседа с  учащимися** – В чем преимущество электроэнергии перед другими видами энергии?

* Ее можно передавать по проводам в любой населенный пункт;
* Можно легко превращать в любые виды энергии;
* Легко получать из других видов энергии;

**Учитель**: Какие виды энергии можно преобразовать в электрическую? Ответы учащихся.



**Учитель:** Где производится электроэнергия?

В зависимости от вида преобразуемой энергии электростанции бывают:

Ответы учащихся: Ветряные Тепловые Гидростанции Атомные Приливные Геотермальные

**Учитель:** Давайте рассмотрим, процесс производства электрической энергии при помощи генератора переменного тока.

Сообщение учащегося «Генератор переменного тока»

**5. Учитель: Получение электрической энергии из возобновляемых экологически чистых источников. Демонстрация опыта – энергия соленой воды. (Опыт с топливным элементом, заполненным соленой водой).**

**Учитель:** Произведенная электроэнергия передается к потребителю. Рассмотрим процесс передачи электроэнергии.

Сообщение учащегося «Передача электроэнергии на расстояние»

**Учитель:** Где восновном используется электроэнергия?

Ответы учащихся: Промышленность (почти 70%), Транспорт, Сельское хозяйство, Бытовые нужды населения.

Сообщение учащегося «Применение электроэнергии»

**Учитель**: Вся ли энергия, получаемая на электростанции, доходит до потребителя? Почему происходят потери при передаче электроэнергии?

Получим правильные ответы на эти вопросы из сообщения.

При прохождении тока по проводам, они нагреваются. По закону Джоуля-Ленца https://urok.1sept.ru/articles/574356/img4.gif учитывая что https://urok.1sept.ru/articles/574356/img8.gif, получим https://urok.1sept.ru/articles/574356/img9.gif .  
Отчего зависит количество теплоты, выделяемое в проводах?  
Чем https://urok.1sept.ru/articles/574356/img5.gif сила тока, удельное сопротивление и длина проводов, тем https://urok.1sept.ru/articles/574356/img5.gif количество теплоты и наоборот. Чем https://urok.1sept.ru/articles/574356/img5.gif площадь поперечного сечения провода, тем https://urok.1sept.ru/articles/574356/img6.gif количество теплоты. Но увеличивать S не выгодно, так как это приведет к увеличению массы проводов.  
Уменьшить количество теплоты можно за счет уменьшения силы тока. Для этого применяют устройство, называемое трансформатором. I1 U1= I2 U2.  Если повышать U, то I будет уменьшаться и наоборот.

Вот эта возможность преобразовывать силу тока за счет изменения напряжения практически без потерь и используется для передачи электроэнергии от производителя до потребителя. При передаче электроэнергии на значительное расстояние напряжение повышают до нескольких сотен киловольт, поэтому на выходе из электростанции должен стоять повышающий трансформатор. Но так как потребитель в основном использует более низкое напряжение, то на входе в населенный пункт ставят понижающий трансформатор.

Однако при очень большом напряжении в линиях переменного тока резко возрастают потери электроэнергии из-за возникновения коронного разряда. Чтобы этого не происходило, необходимо учитывать: Чтобы амплитуда переменного напряжения была допустима для данной площади поперечного сечения проводов.

**Учитель:** Производители электроэнергии, то есть электростанции разбросаны по всей стране и многие из них объединены высоковольтными линиями электропередач (ЛЭП), образуя общую электросеть, к которой присоединены потребители. Такое объединение называют энергосистемой. Оно позволяет сгладить «пиковые» нагрузки потребления электроэнергии и обеспечить бесперебойность подачи электроэнергии потребителю.

6. **Учитель** Давайте рассмотрим энергосистему Ярославской области. Вам выданы тексты с данной информацией, познакомьтесь с ней самостоятельно.

Высокоразвитый в хозяйственном отношении регион потребляет большое количество энергии и топлива. Основной источник выработки электроэнергии Ярославской области - природный газ, из собственных источников - гидроресурсы.

Энергосистема Ярославской области включает в себя:  
- три ТЭЦ, работающие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, общей установленной мощностью 529,6 МВт, в том числе Ярославскую ТЭЦ-1 - 24,6 МВт, Ярославскую ТЭЦ-2 - 245 МВт, Ярославскую ТЭЦ-3 - 260 МВт;  
- три ГЭС общей установленной мощностью на расчетный пропуск воды 496,56 МВт, в том числе Угличскую ГЭС - 120 МВт, Рыбинскую ГЭС - 376,4 МВт, Хоробровскую ГЭС - 0,16 МВт;  
- две ПГУ (парогазовая установка) общей установленной мощностью 508,829 МВт, в том числе Ярославскую ТЭС - 463,9 МВт, Тутаевскую ПГУ - 44,929 МВт;  
- две блок-станции установленной мощностью 52 МВт (ПАО "ОДК "Сатурн", АО "Ярославский технический углерод имени В.Ю. Орлова");  
- объекты электросетевого хозяйства, в том числе единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть напряжением 220 кВ, протяженностью 1344,44 километра и установленной электрической мощностью трансформаторов 2167 МВА, территориальные распределительные электрические сети филиала ПАО "МРСК Центра" - "Ярэнерго" напряжением 35 - 110 кВ, протяженностью 4323,64 километра и установленной электрической мощностью трансформаторов ПС 3262,9 МВА, распределительные электрические сети прочих собственников напряжением 35 - 110 кВ, протяженностью 37,94 километра и установленной электрической мощностью трансформаторов ПС 1702,1 МВА.

**Учитель:** Проведем анализ и сравнение энергосистемы Ярославской области и СССР 1935 года:

В СССР построенные электростанции к 1935 году в количестве 40 станций вырабатывали 26,3 миллиардов кВт ч год.

Электростанции энергосистемы Ярославской области в 2021 году выработали 7 млрд 009,3 млн кВт.ч,. При этом потребление электроэнергии в минувшем году составило 8 млрд 568 млн кВт.ч.

Выработка электроэнергии электростанциями ЕЭС России в 2021 году составила 1 114,55 млрд кВт∙ч.

**7. Заключение** Основные этапы производства, передачи и потребления электроэнергии:

1. С помощью генераторов на электростанциях энергию механическую, тепловую, атомную и др. преобразуют в электрическую.

2. Для передачи электроэнергии на большие расстояния электрическое напряжение повышают.

3. При распределении электроэнергии потребителям электрическое напряжение понижают.

4. В процессе использования электроэнергию преобразуют в другие виды энергии – механическую, световую или внутреннюю.

5. Производство электрической энергии осуществляется в основном на электростанциях трех типов:

Тепловых электростанциях – ТЭС (более 60%) Гидроэлектростанциях – ГЭС (20-25 %)

Атомных электростанциях – АЭС (15%

8. Домашнее задание: §27,28