



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ
Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение Самарской области**

Методическая разработка открытого занятия.

Физика

Тема урока.

Электрический ток в различных средах.

Группа ИС – 21 -03

Преподаватель Киселёва Е.И.

План – конспект открытого урока по Физики

Тема урока.

Электрический ток в различных средах

Урок – комбинированный.

Дидактическая цель: познакомиться с понятием «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ» .

Дидактический метод:

репродуктивный, с элементами проблемного изложения. Беседа. Эффективное использование средств наглядности и информационно-коммуникационных технологий.

Воспитательная цель: развитие познавательного интереса к предмету, Способствовать воспитанию эстетического вкуса, расширение кругозора, показать возможность использования полученных на уроках знаний в жизненных ситуациях, научиться работать в коллективе.

Развивающая цель: развивать творческий и познавательный потенциал студентов; способствовать развитию пространственного воображения и графической грамотности, развивать личность на основе доброжелательности, личность, способную решать задачи профессионального и личностного развития.

На уроке нужно развивать общие и профессиональные компетенции:

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

Оборудование: ПК, справочные данные.

Известно, что при объяснении нового материала в виде лекции у студентов работает лишь звуковой канал восприятия. Устная информация проще, но такое усвоение нового материала не эффективно. Пропускная способность зрительного канала в 100 раз больше, кроме того зрительная информация дает простор и свободу мыслительной деятельности обучающегося, развивает логическое мышление, включает студента в активную познавательную и творческую работу, помогает более легко усвоить и запомнить материал, повышает интерес к дисциплине.

Ход урока.

I. Организационный момент -5мин.

Проверка наличия конспектов

II. Актуализация прежних знаний -10 мин.

Значение самого слова «актуализация» говорит о том, что надо сделать знания актуальными, нужными для данного занятия, т.е. «освежить» прежние знания и способы деятельности в памяти. Более того, актуализация предполагает и психологическую подготовку учащихся: возбудить интерес к изучаемой теме, создать эмоциональный настрой и т.д. Преподавателю на этом этапе необходимо также оценить степень готовности учащихся к восприятию нового материала

Фронтально-визуальный опрос.

Сегодня мы проводим урок по теме «Электрический ток в различных средах». Нам предстоит повторить и обобщить ранее изученный материал, закрепить его при решении задач и узнать что-то новое, ещё не сказанное по данной теме.

- 1. Дайте определения электрического тока.*
- 2. Какая физическая величина является характеристикой электрического тока?*
- 3. Дайте определения единицы силы тока Ампер в системе СИ.*
- 4. Какого направление силы тока.*
- 5. От чего зависит величина силы тока?*
- 6. Что такое напряжение?*
- 7. Как сила тока зависит от напряжения?*
- 8. Что является коэффициентом пропорциональности между силой тока и напряжением?*
- 9. В чем измеряется напряжения и сопротивления в системе СИ?*

III. Изучение нового материала- 50 мин.

Изучение нового материала - формирование новых знаний и умений студентов- является важнейшим, ключевым моментом. Данный этап занятия требует от них большого умственного напряжения. Они должны воспринять новый материал и осознать его, зафиксировать для себя самое главное и важное, увидеть взаимосвязь и логику между отдельными элементами знания, понять роль опытов и демонстраций, используемых преподавателем, и т.д.

1). Вступительное слово учителя. (5 мин)

По отношения веществ к электрическому полю их можно разделить на два класса – проводники и диэлектрики. А как делят тела, если по ним протекает электрический ток. При протекании электрического тока по телам их делят на три класса (проводники, полупроводники и диэлектрики). Сформулируем основные критерии, которые позволят нам разделить все тела, по отношению, протекающему по ним электрического тока. Вот эти критерии:

- Химическая принадлежность.*

- Носители электрического заряда, обуславливающие электрический ток.
- Вольтамперная характеристика (ВАХ). Основные законы тока.
- Зависимость сопротивления от температуры.
- Особые явления, наблюдаемые при прохождении (протекании) электрического тока.

Для удобства внесем эти критерии в таблицу. И рассмотрим каждый класс в отдельности. По мере изучения будем заполнять данную таблицу.

2) Первый класс. Проводники. (15 мин)

Проводники в свою очередь делят на проводники первого и второго рода. Проводниками первого рода является большинство металлов, носителями тока, в который являются свободные электроны, упорядоченно двигающиеся против внешнего электрического поля. В основе электронной теории металлов лежит несколько принципов:

- Движение электронов подчиняются законам динамики Ньютона;
- Электроны и ионы кристаллической решетки взаимодействуют путем упругого соударения;
- Электроны моделируются как идеальный газ.

Со стороны внешнего электрического поля на электроны действует сила Кулона, сообщающая им ускорение. Зная это ускорение не трудно найти скорость упорядоченного движения электронов, то есть скорость протекания силы тока:

$$F = q_e E = ma \Rightarrow a = \frac{q_e E}{m} = \frac{v_{\max} - v_0}{t} \Rightarrow$$

$$v_{\max} = \frac{q_e E \bar{t}}{m}$$

$$\langle v \rangle = \bar{v} = \frac{v_{\max}}{2} = \frac{q_e E \bar{t}}{2m}$$

$$\bar{t} = \frac{\bar{l}}{v_T}$$

$$\langle v \rangle = \frac{q_e E \bar{l}}{2m v_T} = bE \Rightarrow b = \frac{q_e \bar{l}}{2m v_T}$$

А зная скорость, определим значение тока протекающей через металл:

$$i = \frac{I}{S} = q_e n \bar{v} = q_e n \frac{q_e \bar{l} E}{2m\nu_T} = \frac{nq_e^2 \bar{l}}{2m\nu_T} E$$

$$I \approx iS, U \approx E \Rightarrow I = \lambda U$$

$$\lambda = \frac{nq_e^2 \bar{l}}{2m\nu_T} = nq_e b$$

$$i = \lambda E$$

Последняя формула выражает собой закон Ома для металлов в дифференциальной форме. Покажем, что он совпадает с законом Ома в интегральном виде, полученный нами ранее:

$$I = \int_S i dS = iS$$

$$U = \varphi_1 - \varphi_2 = \int_l E dl = El$$

$$i = \lambda E$$

$$\frac{I}{S} = \lambda \frac{U}{l} \Rightarrow I = \frac{\lambda S}{l} U$$

$$\lambda = \frac{nq_e^2 \bar{l}}{2m\nu_T} = \frac{1}{\rho}$$

$$I = \frac{S}{\rho l} U \Rightarrow R = \frac{\rho l}{S}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

Свободные электроны металлов сами являются источниками электрического поля, поэтому поле внутри проводников первого рода складывается из собственного поля и внешнего поля (подчиняясь принципу суперпозиции полей). Тогда обобщенный закон Ома примет вид:

Обобщенный закон Ома как видно отвечает второму правилу Кирхгофа. Экспериментально было установлено, что сопротивление металлов является линейной функцией температуры и может быть определено по формуле:

$$R = \rho \frac{l}{S},$$

где ρ – удельное сопротивление.

$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha t)$$

$$\alpha \approx \frac{1}{273} K^{-1}$$

В 1911 г. голландский физик Камерлинг - Оннес открыл явление – сверхпроводимость металлов. При уменьшении температуры сопротивление большинства металлов становилось примерно нулевым, что говорило об их максимальной способности проводить электрический ток.

По-другому ведут себя проводники второго рода: электролиты: щелочи и растворы некоторых солей, сплавы. Носителями электрического тока в проводниках второго рода являются положительные и отрицательные ионы, возникающие под действием (диссоциации) внешнего электрического поля. Закон Ома для проводников второго рода можно записать в виде

$$i = q_e n(b_+ + b_-)E$$

b_+ – подвижность положительных ионов.

b_- – подвижность отрицательных ионов

Если сосуд с раствором электролита включить в электрическую цепь, то отрицательные ионы начнут двигаться к положительному электроду источника тока – аноду (против поля), а положительные – к отрицательному – катоду (по полю). Поскольку перенос заряда осуществляется ионами, такую проводимость называют ионной. При ионной проводимости прохождение тока связано с переносом вещества. На электродах происходит выделение вещества, входящих в состав электролитов. Процесс выделения на электродах веществ, связанный с окислительно-восстановительными реакциями, называют электролизом. Законы электролиза были экспериментально открыты Фарадеем: «Масса вещества, выделившегося на электроде за время Δt при прохождении электрического тока, пропорциональна силе тока и времени»;

$$m = kI\Delta t = kq,$$

где k – электрохимический эквивалент, равный

$$k = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{z} = \frac{1}{eN_A} \cdot \frac{\mu}{z}$$

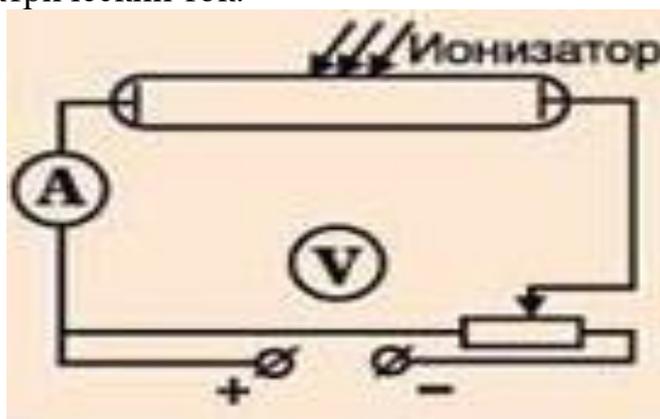
Воспользовавшись законом Фарадея можно с большой точностью определить значение заряда электрона. В 1874 году было впервые получено значение элементарного электрического заряда:

$$e = \frac{\mu}{mnN_A} I\Delta t$$

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

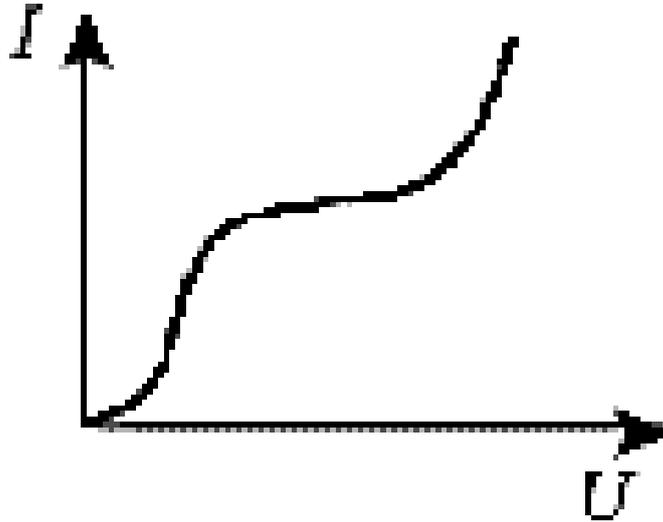
3) Третий класс. Диэлектрики. (15 мин)

Если проводники «благоприятно» относятся к электрическому току, то диэлектрики – «негативно». При обычных условиях газы почти полностью состоят из нейтральных атомов или молекул и, следовательно, являются диэлектриками. Но при некоторых условиях диэлектрики могут проводить электрический ток. Процесс протекания тока через газ (диэлектрик) называют газовым разрядом. Механизм возникновения носителей тока в диэлектриках подобен механизму возникновения носителей тока в проводниках второго рода и называется ионизацией. Разница состоит в том, что носителями тока в диэлектриках являются положительные ионы и электроны, а не отрицательные ионы, как у проводников. Ионизацию газов можно разделить на три: термическая ионизация (возникает в результате нагревания газа), фотоионизация (возникает в результате действия на газ различных излучений: ультрафиолетового, рентгеновского, радиоактивного) и ударная ионизация. В зависимости от свойств и состояния газа, характера и приложенного напряжения различают несамостоятельный разряд и различные виды самостоятельного разряда в газах. При небольшой разности потенциалов между электродами стеклянной трубки с газом возникает электрический ток.



По мере увеличения разности потенциалов ток в цепи возрастает. Наконец, наступает момент, при котором все заряженные частицы, образующиеся в газе за секунду, достигают за это время электродов. При этом ток, текущий через трубку достигнет максимального значения (ток насыщения) и дальнейшего роста тока не наблюдается. По этой причине разряд называют несамостоятельным. При новом увеличении разности потенциалов в газе вновь начнет расти сила тока, возникнет самостоятельный разряд.

Вольтамперная характеристика тока в газе имеет вид:



Законы тока в газе

$$i_{нас} = qnd$$

n – число пар ионов

d – расстояние между электродами

$$I_A = BU^{\frac{3}{2}} \text{ – закон Богуславского – Легмяра}$$

Типы самостоятельного разряда:

- Тлеющий разряд (при низких давлениях, сопровождающийся однородным свечением);
- Электрическая дуга (возникает при соприкосновении двух угольных стержней, сопровождающаяся ярким свечением);
- Коронный разряд (при атмосферном давлении вблизи заостренных участков проводника);
- Искровой разряд (при больших напряжениях).

Частично или полностью ионизированный газ, в котором плотность положительных ионов и электронов практически совпадают, называют плазмой. Плазма обладает рядом специфических свойств, что позволяет рассматривать ее как особое четверное состояние вещества.

4). Второй промежуточный класс. Полупроводники. (15 мин)

Кроме проводников и диэлектриков – веществ с небольшим количеством свободных заряженных частиц, имеется группа веществ, проводимость которых занимает промежуточное положение между проводниками и диэлектриками. Такие вещества получили название полупроводников.

Мы различаем собственную и примесную проводимость полупроводников. Изучим механизм возникновения проводимости полупроводников на примере кремния. Кремний – четырехвалентный элемент, взаимодействие соседних атомов осуществляется с помощью парноэлектронной связи (ковалентная связь). При нагревании, облучение или внесение кремния в сильное электромагнитное поле происходит разрыв отдельных связей. Появляются свободные электроны и «пустые места» (дырки), которые и обуславливают ток в полупроводнике. Чистые полупроводники обладают собственной или электронно-дырочной проводимостью. Собственная проводимость полупроводников обычно невелика, но она резко увеличивается, если в полупроводник ввести примесь, атом другого вещества. Изменяя концентрацию примеси, можно изменить число носителей заряда, что делает возможность широко использовать полупроводники. В зависимости от валентности примеси различают примесную проводимость n- и p-типа. Донорные примеси, большей валентности, порождают электронную примесную проводимость n-типа. Акцепторные примеси, меньшей валентности, порождают дырочную примесную проводимость p-типа. Но большее практическое применение имеют не примесные полупроводники с одной проводимостью, а полупроводники с двумя и более проводимостью (p-n-переход). При образовании контакта электроны частично переходят из полупроводника n-типа в полупроводник p-типа, а дырки в обратном направлении. Полный ток равен нулю, а на границе образуется так называемый запирающий слой. При включении p-n-перехода в электрическую цепь значение силы тока будет зависеть от способа подключения. Подключим сначала p-n-переход так, чтобы положительный потенциал подходил к p-области. При этом ток через p-n-переход будет осуществляться основными носителями. Вследствие этого проводимость всего образца будет большой, а сопротивление – малым (прямой ток). При обратном подключении (p-области – «-», n-области – «+») ток будет осуществляться неосновными носителями (обратный ток). Таким образом, p-n-переход по отношению к току оказывается несимметричным: в прямом направлении сопротивление перехода значительно меньше, чем в обратном. Данное свойство p-n-перехода используют для выпрямления переменного тока.

IV. Закрепление пройденного материала. Творческое задание. 15 мин

Проверка правильности заполненной таблицы.

V. Подведение итогов урока. 10 мин

Подходит к концу урок, подведём итоги.

- *Что нового вы узнали сегодня на уроке?*

Домашнее задание.

Знать особенность протекания тока через разные вещества.

Технологическая карта учебного занятия.

Этапы учебного занятия	Содержание учебного занятия	Методы обучения	Средства обучения	Хронометр.
Организационный	Проверка наличия конспектов	Метод проверки		5 мин.
Актуализация прежних знаний	Повторение понятий электрический ток, напряжения и сопротивления.	Фронтальный опрос.	Конспекты студентов	10 мин.
Мотивация студентов. Постановка темы, цели и задач занятия	Формулировка требований или критериев классов	Репродуктивный метод, с элементами теоретического изложения материала. Беседа.	ПК, проектор, интерактивная доска.	5 мин.
Освоение нового материала. Частные обобщения.	Знакомство с классами.	Демонстрационный метод.	ПК, проектор	40 мин.
Закрепление нового материала. Итоговое обобщение.	Творческое задание	Заполнение таблицы	Таблица для заполнения.	15 мин.
Подведение итогов. Задание для самостоятельной работы.	Творческое задание	Сам. работа	Сравнение полученной таблицей со справочным материалом	10 мин

			из интернет.	
--	--	--	-----------------	--