**Технологическая карта урока**

ФИО учителя: Никитина Лариса Александровна

Класс: 8

УМК/ Образовательная технология Физика 8 кл. А.В.Перышкин, М.: Дрофа.

Предмет: физика

Тема: Электрическое сопротивление

Тип урока: урок открытия новых знаний

Место и роль урока в изучаемой теме: раздел «Электрические и магнитные явления», подраздел «Постоянный электрический ток», урок №8

Цель урока Создание условий, способствующих приобретению и развитию  навыков исследовательской деятельности, на примере исследования зависимости сопротивления металлических проводников от геометрических размеров (длины и площади сечения) и свойств материала проводника.

***- обучающие задачи урока:***

1. сформировать первоначальные представления учащихся об особенностях различных проводников по-разному влиять на силу электрического тока;
2. работать над формированием знаний о новой физической величине «электрическое сопротивление» и его зависимости от параметров проводника (длины проводника, площади поперечного сечения и материала, из которого изготовлен проводник);
3. развивать умения учащихся объяснять наличие электрического сопротивления проводников на основании электронных представлений о строении вещества;

 ***-развивающие задачи:***

1. работать над формированием исследовательских компетенций учащихся путем организации исследования;
2. работать над развитием навыков анализа результатов экспериментальной деятельности, полученных различными экспериментаторами;
3. формировать умения делать выводы на основе проведенного анализа;
4. развивать навыки сотрудничества учащихся;
5. работать над формированием коммуникативных компетенций учащихся;
6. работать над формированием умений переводить визуальную информацию в вербальную знаковую систему и обратно; видоизменять объем, форму, знаковую систему информации;

***-воспитательные задачи урока:***

1. работать над правильным восприятием цикла научного познания через проведение демонстрационного эксперимента , создать условия для развития самостоятельности учащихся;
2. формировать представления учащихся о практическом применении знаний об электрическом сопротивлении на практике;
3. развивать познавательный интерес учащихся к предмету.

Планируемые образовательные результаты\*\*\*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предметные знания, предметные действия | Универсальные учебные действия | Личностные |
| регулятивные | познавательные | коммуникативные |
| Предметные: умение формулировать понятие удельного сопротивления; знать/называть единицы измерения удельного сопротивления в различных системах единиц измерения; умение наблюдать и описывать физические явления, для объяснения которых необходимо представление о сопротивлении проводника; умение записывать формулу для вычисления сопротивления проводника; умение рассчитывать сопротивление, силу тока и напряжение по известным параметрам проводника; овладение умениями формулировать гипотезы, оценивать полученные результаты; приобретение опыта простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов | -определять, формулировать цель исследовательской деятельности на уроке; -планировать этапы экспериментальной работы; - выдвигать гипотез- работать по предложенному группой плану; - анализировать полученный результат; - давать эмоциональную оценку своей деятельности на уроке | Познавательные: овладение навыками -нахождения ответов на вопросы, используя эксперимент, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке; *-* исследовательской деятельности | Развитие умений: - организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; - распределения функций участников группы |  Формирование целостного научного мировоззрения; воспитание чувства товарищеской взаимовыручки, этики групповой работы; формирование осознанного, толерантного отношения друг к другу; формирование ответственного отношения к обучению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию. |

Ход урока

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Этап урока | Задача, которая должна быть решена (в рамках достижения планируемых результатов урока) | Формы организации деятельности учащихся  | Действия учителя по организации деятельности учащихся | Действия учащихся (предметные, личностные, познавательные, регулятивные, коммуникативные) | Результат взаимодействия учителя и учащихся по достижению планируемых результатов урока | Диагностика достижения планируемых результатов урока  |
| 1 | Организационный этап | создание условий для осознанного восприятия нового материалапсихологически настроить учащихся на учебную деятельность | фронтальная | Приветствует учащихся, предлагает приобщиться к новым знаниям, но не просто рассуждая или выражая своё мнение, а проверяя догадки опытным путем. Учитель предлагает получить новые знания через совместную практическую деятельность в качестве сотрудников четырех физических лабораторий. В каждой лаборатории предлагается выбрать руководителя лаборатории, экспериментаторов и аналетиков. Для оценки работы учащимся необходимо набрать определенное количество жетонов. | Слушают учителя и настраиваются на восприятие учебного материала.Делятся на группы, выбирая лабораторию, в которой они будут работать и роли в группе | Создание настроя на активное участие в уроке | Наблюдение эмоционального настроя |
| 23 | Актуализация знанийОпреде ление темы урока, постанов ка цели и задач урока | «вызвать» имеющиеся у учащихся знания по изучаемому вопросу, мотивировать их на учебную деятельностьвыделение проблемного поля, его осмысления и постановка целей | Дидактичес кая игра «туннель»фронтальнаябеседа | - Объясняет условия игры: сотрудники лаборатории 1,2,3 по предложенной схеме при помощи шнуровой резинки создают «туннель», сотрудники лаборатории 4 должны пройти через туннель.- задает наводящие вопросы: легко ли было двигаться, почему, что мешало и т.п.- предлагает ученикам раскрыть роли участников игры, проводя аналогию движения по туннелю с течением тока в металлическом проводнике ([демонстрация видеофрагмента](https://cloud.mail.ru/public/gjnj/drNCpecni))Проводит беседу **Задание 1** представляет собой первую стадию развития критического мышления - «вызов». Применяемые приёмы и методы: «мозговой штурм», ключевые слова.1. Почему движение электронов до присоединения источника к проводнику так беспорядочно?2. Что происходит с движением электронов внутри проводника, когда его соединяют с источником?3.Такое движение ионов способствует направленному движению электронов или напротив?Предлагает определить тему, цель урока  Каковы ваши ожидания от урока? Что вы хотите узнать? Что такое электрическое сопротивление, его обозначение, единица, от чего и как зависит, как можно рассчитать, чем измерить? | -Выполняют условия игры, создавая туннель, двигаются по нему- раскрывают роли игры: создатели туннеля – положительные ионы в узлах кристаллической решетки металла, ребята, штурмующие туннель - отрицательно заряженные ионы- обнаруживают препятствие движениюУченики анализируют ситуацию, отвечаютПредполагаемые ответы групп:* 1. Потому что при своём движении они сталкиваются с ионами в узлах кристаллической решётки
	2. Движение электронов становится направленным, появляется электрический ток
	3. Такое движение атомов оказывает **сопротивление** направленному движению электронов.

 Определяют тему, цель урока | Формулирование проблемы урокаПовышение готовности к выполнению основной части урока Осознанное восприятие целей и задач урока. | Актив ность участия в обсужде нииНаблюдение за учащимися. Вопросы к учащим ся для определения понима ния целей и задач урока |
| 4 | Введение нового материала и осуществление учебных действий по освоению нового материала | Исследовательская работа Обнаружение дефицита знаний для определения электрического сопротивления  | Физический экспериментЛаборатор ная работа в группахИндивидуальная работа с текстом параграфа, заданиями фронтальная | Выполняет демонстрационный эксперимент. Задает наводящие вопросы учащимся, стимулирующие активную умственную деятельность. Предлагает объяснить результаты эксперимента и сделать выводы.эксперимент:Безымянный3Акцентирует внимание на том, что лампочки вкручиваются в настольную лампу при одинаковом напряжении, однако при этом мы получаем разное количество тепла и света. Нити накаливания ламп по разному препятствуют течению тока так как обладают разными сопротивлениями.Предлагает учащимся сформулировать определение эл. сопротивления. Показывает обозначение величины, единицу, прибор для измерения.Предлагает учащимся самостоятельно решить поставленную задачу, от чего и как зависит сопротивление проводника, сделать выводы и поделиться выводами со всем классом. Организует поисковую работу обучающихсяКаждая группа получает две карты исследования (приложение 1), лоток с оборудованием, в котором находятся мультиметр прибор для исследования зависимости сопротивления проводника от различных параметров. В карте №1 сформулировано задание: «Внимательно изучите прибор, исследуйте зависимость сопротивления проводника от его параметров. Сделайте вывод». Если учащиеся не могут самостоятельно справиться с заданием, то они получают 1,2,3 или 4 карточки (в зависимости от необходимости, которую контролирует учитель или помощник учителя) с алгоритмом исследования (прилож. 2). Организовывает коллективное обсуждение результатов выполнения заданий с дальнейшей корректировкой.Сообщает, что для того, чтобы характеризовать материал по способности ограничивать силу тока в электрических цепях вводят такое понятие как «удельное сопротивление» и предлагает выполнить задание:Прочитать текст параграфа и используя план обобщенного характера дать характеристику удельного сопротивления:1.Свойство, приводящее к необходимости дать новое определение2.Определение3.Формула4. Единица5 Способы определенияПредлагает озвучить задание | Наблюдают за действиями учителяДелятся своими предположениями для объяснения наблюдаемого явления и приводят примеры проявления в быту (с учетом своего жизненного опыта). Предполагаемое объяснение «Лампочки дают разное количество тепла и света из-за различия в нити накаливания».Формулируют определение: электрическое сопротивление – это мера препятствия проводника течению по нему тока. Записывают определение, обозначение величины, единицу, название прибора в тетради. Слушают рекомендации учителя для выполнения практического задания; планируют этапы экспериментальной работы;  выдвигают гипотезы;работают по предложенному группой плану; анализируют полученный результат Дети проводят три группы исследований: 1)зависимость сопротивления проводника от его длины2)зависимость сопротивления проводника от площади его поперечного сечения3)зависимость сопротивления проводника от материала, из которого он изготовлен После завершения работы с прибором ребята берут карту исследования №2, выполняют задание: представляя вывод в знакосимвольной системе, описывают проведенные эксперименты, делают выводы, представляют результаты исследований R=*ρl/S*Анализируют формулу и убеждаются в правильности сделанных выводовВыполняют записи в тетрадиРаботают с текстом, делают записи в тетради, озвучивают и коллективно обсуждают результатыРассказывают об удельном сопротивлении по плану обобщенного характера, слушают друг друга, дополняют | Самостоятельное выведение определения электрического сопротивленияВ ходе исследова ния учащиеся устанавливают, что 1 и 2 проводники имеют одинаковую длину, состоят из одинаковых веществ, но имеют разную площадь поперечного сечения. Их сопротивле ния оказались разными. Сопротивление проводника с большей площадью поперечного сечения оказалось меньше. 2 и 3 проводники при одинаковой длине и площади поперечного сечения, состоящие из разных веществ, имеют разные сопротивления. Проводник большей длины имеет большее сопротивле ние, чем проводник из такого же вещества меньшей длины. Приобретение знаний об удельном сопротивлении проводникаПолучение новых знаний | Применение знаний на практикеКонтроль за соблюдением правил ТБНаблюдение и корректировка выполнения заданий учащимися Наблюдение и корректировка выполнения заданий учащимися Применение знаний на практикекорректировка выполнения заданий учащимися |
| 5 | Первич ная проверка понима ния | Проверка уровня усвоения навыков | Индивидуа льная, фронтальная | Предлагает учащимся поработать с таблицей удельного сопротивления некоторых веществ и ответить на вопросы:-Какое вещество имеет наибольшее удельное сопротивление?-Какое вещество имеет наименьшее удельное сопротивление?-Почему провода линий электропередач не изготовляют из золота и серебра, ведь у них малое значение удельного сопротивления?-Какое вещество используется в прводах линий электропередач? Почему?-Чему равно удельное сопротивление никелина? Что означает эта запись в таблице?- Почему у различных веществ удельное сопротивление разное?Корректирует ответы учащихся, используя при необходимости наводящие вопросы, и подводит к грамотному объяснению наличия электрического сопротивления проводников с точки зрения электронной теории.Фиксирует результаты. Отмечает учащихся, которые наиболее (наименее) успешно справились с заданием | Работают с таблицей удельного сопротивления (учебник) и отвечают на вопросы | Проверка уровня усвоения навыков, практического применения знаний | Наблюдение за правильностью выполнения заданий, обратная связь |
| 6 | закрепле ние | Применить знания в практической деятельности человека. | Индивидуальная, парная (взаимопро верка) | Предлагает учащимся для закрепления нового материала выполнение практического модуля, для решения которого необходимы новые знания:- решение задачи на расчет сопротивления проводника (карточки индивидуальные)- из формулы электрического сопротивления выразить формулы для определенияА) длины проводникаБ) площади поперечного сечения проводника  | Выполнение заданийВзаимная проверка по ключам | Проверка уровня усвоения навыков | Наблюдение и корректировка выполнения заданий учащимися  |
| 7 | Заключи тельный этап. Рефлек сия. | Проанализировать результаты, наметить пути улучшения | Фронталь ная и индивидуальная | Организует беседу, связывая результаты урока с его целями. Предлагает учащимся вернуться к цели и задачам урока, проанализировать степень их достижения, используя смайликиСообщает оценки за урок. Сообщает учащимся домашнее задание, комментирует его.§43,45;составить и решить задачу на определение параметров, от которых зависит сопротивление проводника | Вспоминают цель урока. Анализируют степень ее достижения. Корректируют выдвинутые предположения по результатам первичного эксперимента. Формулируют выводы.Оценивают успешность своей работы на уроке и уровень усвоения знаний.Записывают домашнее задание | Подведение итогов урока, осуществление содержательной рефлексии. Открытость учащихся в осмыслении своей деятельности и адекватной самооценкиПравильно выполненное домашнее задание | Опрос учащих ся и анализ их самооценки по результа там работы |

Составитель: Никитина Л.А. (учитель физики)

Подпись \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Никитина Л.А)

 **Приложение 1**

**Карта исследования №1**

**Внимательно изучите прибор. Исследуйте зависимость электрического проводника от его параметров. Сделайте выводы.**

**Опыт №1. Сопротивление проводника зависит от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Как?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Опыт №2 Сопротивление проводника зависит от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Как?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Опыт №3 Сопротивление проводника зависит от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Как? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

 **Карта исследования №2**

**Используя предложенные обозначения, представьте результаты исследования в знакосимвольной системе в поле ответа:**

|  |
| --- |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Символ для параметра**  | **Значение** |
| **R** | **электрическое сопротивление проводника** |
| **ℓ** | **длина проводника** |
| **ƍ** | **величина, характеризующая вид материала, из которого изготовлен проводник** |
| **S** | **площадь поперечного сечения проводника** |
| **~X** | **прямая зависимость, где х- параметр** |
| **~** $\frac{1}{X}$ | **обратная зависимость, где х- параметр** |

 **Приложение 2**

 К карте исследования №1 (желтые карточки, подсказки)

|  |
| --- |
|   **Карточка 1.1.**  Внимательно изучите прибор. Найдите в представленных проводниках А) сходства Б) различия  |

|  |
| --- |
| **Карточка 1.2. Опыт №1**1. Измерьте сопротивление проводников одинаковой длины выполненных из одинаковых материалов с разной площадью поперечного сечения. Сравните их.
2. Сделайте вывод. Сопротивление проводника зависит от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Как?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |
| --- |
| Карточка 1.3. Опыт №21. Измерьте сопротивление проводников одинаковой площадью поперечного сечения и длиной, выполненных из разных материалов. Сравните их.
2. Сделайте вывод. Сопротивление проводника зависит от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Как?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Карточка 1.4. Опыт №31. У каждого из предложенных проводников не две, а три клеммы. Как они расположены относительно друг друга? Для чего?
2. Измерьте сопротивления проводников с одинаковой площадью поперечного сечения и материалом, из которого они изготовлены, но разной длины. Сравните их.
3. Сделайте вывод. Сопротивление проводника зависит от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Как?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  |

 **Самоанализ урока.**

Данный урок относится к разделу «Электрические и магнитные явления», подраздел «Постоянный электрический ток». Урок проводился в 8 б классе. Класс сильный, работоспособный, имеет достаточно высокий уровень учебной мотивации. Темп работы высокий. Учащиеся подготовлены психологически в соответствии с возрастными особенностями. Межличностные отношения в классе удовлетворительные. Учащиеся класса умеют работать в парах, группах, слушать друг друга, оценивать себя и партнера. В группах учащиеся сотрудничают друг с другом.

Урок тесно взаимосвязан с предыдущими и последующими уроками. Учащиеся знают, что представляет собой электрический ток, сила тока, электрическое напряжение, знают способы их измерения, в том числе при помощи мультиметра. Полученные на уроке знания будут нужны при изучении закона Ома, решении задач. При планировании данного урока и подбора заданий были учтены мотивация учащихся, их способности и уровень знаний. Нагрузка и подбор заданий варьировались с учетом индивидуальных способностей учеников и каждого ребенка в отдельности.

Данный урок является не первым в разделе, что определило его цель — создание условий, способствующих приобретению и развитию  навыков исследовательской деятельности для определения зависимости физической величины от некоторых параметров. Урок строился по модели открытия новых знаний с использованием методов проблемного обучения, исследовательской работы, что позволило стимулировать познавательную активность учащихся и повысить уровень их вовлеченности. На уроке применялись приемы: распределение по группам, игра, мозговой штурм, ключевые слова, установление аналогии, проведение исследования, создание проблемной ситуации, использование плана обобщенного характера, обобщение, определение взаимной связи между величинами, преобразование информации в знакосимвольную систему, работа с таблицей решение задач.

Также учтены требования программы и методические рекомендации из УМК А.В.Перышкина, Физика, 8 класс, базовый уровень. Были запланированы этапы урока, направленные на введение новой темы, изучение и проведение лабораторной работы, с акцентом на вовлечение учащихся в решение проблемных задач.

Достижения цели урока:

Цель урока - создание условий, способствующих приобретению и развитию  навыков исследовательской деятельности, на примере исследования зависимости сопротивления металлических проводников от геометрических размеров (длины и площади сечения) и свойств материала проводника, была достигнута.

Учащиеся:

Осознали важность исследовательской деятельности.

Применили полученные знания в практической деятельности.

Этапы урока:

На организационном этапе был создан настрой на активное участие в уроке

При актуализации знаний в ходе игры и последующей беседы были мотивированы на учебную деятельность, включились в обсуждение и сформулировали проблему.

Учащиеся успешно определили тему урока, его цель и основные задачи.

 Введение нового материала и осуществление учебных действий по освоению нового материала было главным этапом этого урока. Физический эксперимент, представленный учителем, помог учащимся сформулировать определение электрического сопротивления. Учащиеся в группах проводили исследование зависимости электрического сопротивления от длины проводника, площади его поперечного сечения, вида вещества, из которого изготовлен проводник. Дети работали с приборами, которые были сделаны своими руками одним из учеников нашей школы в ходе учебного проекта и этот факт особенно заинтересовал их. Ребята распределяли роли в группе, сравнивали проводники, находили сходства и различия, составляли план исследования, делали измерения сопротивления при помощи мультиметра, обобщали и систематизировали полученные результаты, устанавливали зависимость величин друг от друга, устанавливали закономерность и преобразовывали информацию в знако-символьную систему, представляли результаты своих исследований, задавали вопросы, дополняли ответы. В процессе обсуждения столкнулись с еще одной проблемной ситуацией (дефицитом знаний) - как обозначить величину, характеризующую вещество, из которого изготовлен проводник. Для решения этой проблемы была предложена работа с текстом учебника и составление рассказа о физической величине удельном сопротивлении по плану обобщенного характера.

 На этапе первичной проверки понимания учащиеся работали с таблицей, выполняли задания практической направленности.

 На следующем этапе урока учащиеся закрепили полученные знания при индивидуальном решении расчетной задачи, применили математические знания при выражении длины и площади поперечного сечения проводника из формулы электрического сопротивления. Осуществили взаимный критериальный контроль выполненных заданий в парах по предложенным ключам. Работая в группах, учащиеся осуществляли обратную связь, что способствовало развитию коммуникативных навыков. Учитель своевременно корректировал ошибки и давал рекомендации, что помогло повысить эффективность закрепления.

Рефлексия: Обсуждение итогов урока и самооценка, оценка учителя позволили учащимся осмыслить результаты.

Уровень активности учащихся: на протяжении всего урока дети были активны, инициативны, предлагали интересные гипотезы и поддерживали друг друга в процессе выполнения заданий.

Использование методов проблемного обучения, исследовательской работы позволило развить:

* Познавательные УУД: учащиеся анализировали и делали выводы.
* Коммуникативные УУД: взаимодействовали в парах и группах, давали обратную связь.
* Личностные УУД: формировали уважение и поддержку в коллективе.

Рекомендации для улучшения:

* На этапе закрепления навыков добавить игровую форму для повышения эмоционального фона.

Общий вывод: Урок прошел успешно, поставленные задачи выполнены, а цель достигнута. Учащиеся продемонстрировали высокий уровень вовлеченности и усвоили понятия урока.