**Технологическая карта урока**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Этапы занятия | Деятельность учителя | Деятельность учеников | | Формирование УУД | |
| 1. | Организационный этап:  **Цель:** психологически настроить учащихся на учебную деятельность | Приветствие учителя.  Здравствуйте ребята!  Вы приходите на урок, чтобы приобщиться к новым знаниям, но по словам известного русского ученого М.В Ломоносова мало просто рассуждать или выражать своё мнение, нужно проверять догадки опытным путем. Поэтому наш урок я хочу начать его словами: «Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений, рожденных только воображением». Давайте последуем его словам и попробуем получить новые знания через вашу совместную практическую деятельность.  Вам предлагается принять участие в качестве сотрудников (экспериментаторов, теоретиков и аналитиков) в работе отделений известных физических лабораторий:  - лаборатории им. А.Г. Столетова при МГУ, созданной им в 1872 году с целью обучения искусству физического эксперимента;  - лаборатории Санкт – Петербургского университета им. А.С. Попова, которого привлекали экспериментальные исследования в области электричества, изобретателя первого радиоприёмника;  - лаборатории фундаментальных наук МГТУ Баумана им. П. Н. Лебедева, открывшего давление света и проводившего исследования гипотезы английского физика Сазерленда о том, что действие гравитации вызывает перераспределение зарядов в проводниках;  - лаборатории экспериментальных и теоретических проблем физики при МФТИ им.Л.Д.Ландау, лауреата нобелевской премии по физике, занимавшегося вопросами сверхпроводимости.  Каждая лаборатория оснащена компьютерами и пакетами заданий, которые лежат у вас на столах. Ведущий вашего отделения лаборатории распределит материалы между участникам группы.  (Учитель помогает формировать группы – лаборатории)  Итак, в добрый путь! | Слушают учителя и настраиваются на восприятие учебного материала.  Выбирают лабораторию, в которой они будут работать и роль в группе (теоретика, экспериментатора, аналитика) | | **Личностные**:  умение настраиваться на работу  **Метапредметные:**  *Регулятивные:*  умение организовывать свою деятельность  *Познавательные*:  анализировать и выделять признаки явления (процесса)  *Коммуникативные*:  умение планировать учебное сотрудничество  **Предметные:**  описывать сущность электрического тока и его физического свойства сопротивления через движение электронов внутри проводника; | |
| 2. | Этап активизации познавательной деятельности.  (Самоопределение к деятельности)  **Цель:** «вызвать» имеющиеся у учащихся знания по изучаемому вопросу, мотивировать их на учебную деятельность. | А сейчас внимание на экран мы заглянем внутрь микромира и попробуем увидеть невидимое нами в реальности движение внутри металлических проводников ([демонстрация видеофрагмента](https://cloud.mail.ru/public/gjnj/drNCpecni)).  **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. А как изменяется движение самих ионов?  4. Их смещение относительно положения равновесия становится больше или меньше?  5.Такое движение ионов способствует направленному движению электронов или напротив?  Вы, наверное, уже поняли ребята, что мы сегодня будем говорить о **сопротивлении – сопротивлении металлических проводников.**  6. На предыдущих уроках с компьютерной моделью «Электроника» мы уже проверяли, зависит ли сопротивление от силы тока и напряжения? И что же показал опыт?  **7**. Какие у вас есть предположения от чего может зависеть сопротивление проводников**?**  8**.** Поясните свой ответ как сопротивление проводника зависит от длины?  9. Поясните свой ответ как сопротивление проводника зависит от площади сечения**?**  Но это ребята лишь ваши предположения и проверить их можно, следуя словам Ломоносова, только на практике. | Работа в группах:  Ученики анализируют ситуацию, отвечают  Предполагаемые 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. Они продолжают совершать колебания.   4. Ионы смещаются относительно положения равновесия ещё больше. кристаллической решётки.   5. Такое движение атомов оказывает **сопротивление** направленному движению электронов.   6. Сопротивление не зависит от ни силы тока и ни от напряжения.   7. Сопротивление зависит от рода вещества, длины и площади сечения проводника.   8. Чем длиннее проводник, тем больше сопротивление.   9. Сопротивление зависит от и площади сечения.   10. Чем шире проводник, т.е. чем больше его площадь сечения, тем меньше сопротивление. | | **Личностные**:  готовность к самообразованию  **Метапредметные:**  *Регулятивные:*  Умение планировать свою деятельность *Познавательные*:  умение проводить сравнения устанавливать причинно – следственные связи  *Коммуникативные*:  умение слушать и слышать другое мнение, вести дискуссию, оперировать фактами, как для доказательства, так и для опровержения существующего мнения;  -высказывать собственную точку зрения,  доказывать её или опровергать.  **Предметные:**  описывать сущность электрического тока – направленного движения свободных электронов  - объяснять зависимость между физическими параметрами (силой тока, напряжением, сопротивлением и т.д.); | |
| 3. | Этап актуализации знаний  **Цель:** выделение проблемного поля, его осмысления и постановка целей | **Учитель:**  Что же нам необходимо знать и уметь, чтобы успешно на практике установить от чего зависит сопротивление проводников?  (Составление колеса развития)    Давайте попробуем отразить ваши начальные знания по этим вопросам с помощью колеса развития. Для этого укажите в каждом секторе нашего колеса цифрой свой уровень и проведите дугу.  Как видите, у большинства из нас колесо получилось не слишком ровным и по дороге знаний на нём двигаться не слишком комфортно. Так что нам необходимо сделать для этого?  (использование метода «4 вопроса планирования»)  Так давайте попробуем это сделать.  (Работа учащихся в группах сменного состава)  Учитель предлагает сформировать новые группы (по 1- 2 человека от лаборатории):  - группу ведущих лабораторий,  - группу теоретиков,  - группу аналитиков;  - группу экспериментаторов  и получить каждой группе свои задания.   * Группе заведующих отделениями лабораторий предлагает, как руководителям обсудить порядок выполнения практической работы. *(Дидактический лист Задание 1\_1)*   *Укажите правильный порядок действий при выполнении практической работы:*   |  |  | | --- | --- | | Порядковый номер | Действие | | 1 | *собрать электрическую цепь* | | 2 | *выполнить измерения* | | 3 | *определить цель работы* | | 4 | *сделать вывод* | | 5 | *построить график зависимости исследуемых величин* | | 6 | *вычислить необходимые величины с использованием возможностей ЭТ* | | 7 | *составить электрическую схему* *соединения элементов цепи* | | 8 | *подготовить таблицу для измеряемых величин базе электронной таблице (ЭТ)* | | 9 | *определить какие приборы понадобятся для эксперимента* |  * **Группе теоретиков предлагается обсудить теоретические вопросы, связанные со знанием: основных физических величин, их единиц измерения, физических приборов, правил подключения их в цепь и назначением.**   **(***Дидактический лист. Задание 1\_2*).  *Найдите из предложенных ответов, подходящий к вашему заданию ответ, укажите номер данного ответа*   |  |  | | --- | --- | | Задание | ответы | | 1. Способы измерения физических величин. | 1. параллельно с приборами | | 2 Амперметр прибор для измерения… | 2. Вольт | | 3. Единица измерения напряжения | 3. напряжения. | | 4. Амперметр включается в цепь | 4. Ом | | 5. Вольтметр включается в цепь | 5. последовательно с приборами. | | 6. Омметр прибор для измерения… | 6. Прямой способ (непосредственно с помощью прибора), косвенный способ (измеряя другие физические величины, данную величину вычисляют в соответствии с физическим законом) | | 7.Единицы измерения сопротивления | 7. реостат | | 8.Вольтметр прибор для измерения… | 8.силы тока | | 9.Прибор для изменения силы тока в цепи | 9. сопротивления |  * Группе экспериментаторов предлагается проверить свои знания на умения читать электрические цепи, а именно на знание элементов электрических цепей и их условных обозначений.   (*Дидактический лист. Задание 1\_3).*  Назовите прибор и укажите букву слова, соответствующую номеру в таблице (шаблон)   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 2 | 7 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | |  |  |  |  |  |  |  |   Результат проецируется на экран   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 2 | 7 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | | м | о | л | о | д | ц | ы |  * Группе аналитиков предлагается выполнить задание на проверку их знаний по обработке информации с использованием электронных таблиц   (*Дидактический лист. Задание 1\_4)*.  Укажите правильный порядок действий при работе с электронной таблицей.   |  |  | | --- | --- | | Порядковый номер | Действие | | 1 | *создать заголовок таблицы, указав в нём измеряемые величины и их единицы измерения* | | 2 | *сделать вывод* | | 3 | *определить количество измеряемых величин и величин, которые необходимо вычислить (при косвенном методе измерений)* | | 4 | *построить график зависимости исследуемых величин* | | 5 | *заполнить ячейки таблицы результатами измерений* | | 6 | *вычислить необходимые величины с использованием возможностей ЭТ* | | 7 | *определить цель практической работы* | | 8 | *определить зависимость между какими физическими величинами необходимо установить* | | 9 | *запустить приложение – табличный процессор* |   **Здания групп и результаты их работы выводятся учителем на экран с помощью видеопроектора для последующего кратковременного подведения итогов.**  **Учитель:**  Когда мы с вами повторили материал, прошу теперь снова вернуться к нашему колесу знаний, и заполнить правую её половинку.  А теперь, когда наше колесо округлилось, и позволяет нам двигаться вперед, подтвердим или опровергнем наши предположения практикой. Действительно ли сопротивление проводника зависит от длины, площади поперечного сечения и рода вещества. | | Слушают учителя и выполняют задания в группах (теоретики).  *Предполагаемые ответы:*  Знать:  -этапы выполнения практической работы по электричеству;  - физические величины,  -единицы измерения величин,  - способы измерения физических величин;  -правила работы с мультиметром,  -измерительные приборы, - способы подключения измерительных приборов;  -элементы электрической цепи и их условной изображение;  *Предполагаемые ответы*  *Каждый ученик заполняет левый* [*шаблон колеса развития (см. приложение)*](https://cloud.mail.ru/public/5fdg/3RTe8TLTt)    Необходимо выровнять свои знания, что позволит нам быть успешнее.  *Задание 1\_1*  *Предполагаемые ответы:*   |  |  | | --- | --- | | Порядковый номер | Действие | | 1 | *определить цель работы* | | 2 | *определить какие приборы понадобятся для эксперимента* | | 3 | *составить электрическую схему* *соединения элементов цепи* | | 4 | *собрать электрическую цепь* | | 5 | *подготовить таблицу для измеряемых величин базе электронной таблице (ЭТ)* | | 6 | *выполнить измерения и частично заполнить таблицу, указав измеренные величины* | | 7 | *вычислить необходимые величины с использованием возможностей ЭТ* | | 8 | *построить график зависимости исследуемых величин* | | 9 | *сделать вывод* |   *Задание 1\_2.*  *Предполагаемые ответы*   |  |  | | --- | --- | | *Задание* | *ответ* | | *1* | *7* | | *2* | *8* | | *3* | *2* | | *4* | *5* | | *5* | *1* | | *6* | *9* | | *7* | *4* | | *8* | *3* | | *9* | *7* |   *Задание 1\_3*  Предполагаемые ответы групп (приложение 1).  Предполагаемые ответы групп  1. амперметр,  2.резистор,  3. лампа,  4. звонок,  5.предохранитель,  6. отрицательный полюс,  7. зажимы  *Задание 1\_4.*  Предполагаемый ответ   |  |  | | --- | --- | | № п/п | Действие | | 1 | *определить цель практической работы* | | 2 | *определить количество измеряемых величин и величин, которые необходимо вычислить (при косвенном методе измерений)* | | 3 | *запустить приложение – табличный процессор* | | 4 | *создать заголовок таблицы, указав в нём измеряемые величины и их единицы измерения* | | 5 | *заполнить ячейки таблицы результатами измерений* | | 6 | *вычислить необходимые величины с использованием возможностей ЭТ* | | 7 | *определить зависимость между какими физическими величинами необходимо установить* | | 8 | *построить график зависимости исследуемых величин* | | 9 | *сделать вывод* |   Вторичное заполнение колеса развития учащимися.    *.* | **Личностные**:  Развивать внимание, наблюдательность, сопоставлять учебное содержание с собственным жизненным опытом, умение логически рассуждать, критически мыслить  **Метапредметные:**  *Регулятивные:*  -уметь самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему  -работать в парах, группах: распределять спланированные действия в соответствии с поставленными задачами;  *Познавательные*:  Умение проводить сравнения, классифицировать, анализировать и синтезировать факты и понятия, устанавливать причинно – следственные связи  *Коммуникативные*:  -слушать и слышать другое мнение, вести дискуссию, оперировать фактами, как для доказательства, так и для опровержения существующего мнения;  -высказывать собственную точку зрения,  доказывать её или опровергать.  **Предметные:** умение  описывать сущность физического явления или процесса движения электронов внутри проводника;  - объяснять зависимость между физическими параметрами (сопротивлением и длиной, площадью сечения и свойствами материала проводника и т.д.);  - строить и анализировать графики зависимостей величин);  -получать на основе экспериментальных данных физические законы | |
| 4. | Операционно – исполнительский этап.  **Цель**:  Поиск путей решения проблемы, выполнение практической работы, оценка полученных результатов. | Предлагаем лабораториям проверить:  - лаборатории 1 (отделение «Электроны»): *зависит ли сопротивление проводника от материала;*  - лаборатории 2 (отделение «Высокое напряжение»): *вычислить удельное сопротивление, определяющее свойства материалов металлического проводника на основе полученных измерений и сравнить с табличными значениями*.  - лаборатории 3 (отделение «Ионы»): *зависит ли сопротивление проводника от длины проводника.*  - лаборатории 4 (отделение «Реостаты»): *зависит ли сопротивление проводника от площади сечения проводника.*  Учитель организует работу учащихся по решению поставленной перед ними цели:  - готовит рабочие листы для учащихся.  - знакомит учащихся с рациональными способами обработки информации – обработкой результатов с использованием табличных процессоров, построение графиков полученных зависимостей.  - обеспечивает техническую сторону работы учеников и наглядность  **-** организует практическую работу учащихся и контролирует её выполнение.  По результатам экспериментов учащиеся совместно с учителем заполняют таблицы и демонстрируют графики полученных зависимостей.  Учитель предлагает учащимся заполнить листы самооценки (либо карточки - стикеры оценки), используя метод шкалирования  Домашнее задание:   * 1. п. 46.   2. Работа с электронной тетрадью по физике (урок. №28) | | *Дидактические листы:*    [*Задание 2\_1*](https://cloud.mail.ru/public/5dxP/2qgSSfiyz)*(*отделение «Электроны»*)*  *Проверить зависит ли сопротивление проводника от материала.*  Выбирая материал проводника в следующем порядке: медь, железо, золото, алюминий и измерить их сопротивление. На основе полученных результатов измерений назвать металлические проводники в порядке возрастания их сопротивления. При выполнении измерений установить длину проводников равной 100 м, площадь сечения проводника 0,1 мм 2. В работе использовать прямой метод измерений.  [*Задание 2\_2*](https://cloud.mail.ru/public/2tVY/USaP5JN8V) *(*отделение «Высокое напряжение»): *На основе полученных измерений сопротивлений вычислить постоянную величину – удельное сопротивление, определяющее свойства материалов металлического проводника и сравнить с табличными значениями*.  Выбрать материалы проводников: медь, алюминий, железо, золото. При выполнении измерений установить длину проводников равной 100 м, площадь сечения проводника 0,1 мм 2. При работе использовать прямой метод измерений.  [*Задание 2\_3*](https://cloud.mail.ru/public/2Tfc/4dCTiuDS9) *(*отделение «Ионы»): *Установить* *зависит ли сопротивление проводника от длины проводника и какова эта зависимость.*  Выбрать в качестве материала проводника алюминий. Площадь проводника установить равной 0,1 мм 2.  Длину проводника изменять в следующих пределах: 20 м, 40 м. 60 м, 80 м, 100 м. При работе использовать косвенный метод измерений. Результат зависимости представить в виде графика.  [*Задание 2\_4*](https://cloud.mail.ru/public/qw5v/4MB4YEA5t) *(*отделение «Реостаты»): *Установить зависит ли сопротивление проводника от площади поперечного сечения проводника и какова эта зависимость.*  Выбрать в качестве материала проводника алюминий. Длину проводника установить равной 100 м.  Площадь поперечного сечения проводника изменять в следующих пределах: 0,1 мм2, : 0,3 мм2, : 0,5 мм2, : 0,7 мм2, : 0,9 мм2. При работе использовать косвенный метод измерений. Результат зависимости представить в виде графика.  Учащиеся работают с электронными приложениями:  - «Электроника»: экспериментаторы ведут сборку электрических цепей, проводят эксперименты, изменяя параметры проводника,  - «MS Excel»: аналитики заполняют таблицу результатами измерений, строят графики зависимостей и анализируют полученные результаты совместно со всей группой. | | **Личностные**:  Развивать любознательность, интерес к самостоятельной исследовательской работе  Понимать личную ответственность за конечный результат  **Метапредметные:**  *Регулятивные:*  планировать собственную учебную деятельность как самостоятельно, так и под руководством учителя;  -работать в соответствии с поставленной задачей и разработанным планом;  -работать в группах: распределять спланированные действия в соответствии с поставленными задачами;  *Познавательные*:  Умение проводить сравнения, классифицировать, анализировать и синтезировать факты и понятия, устанавливать причинно – следственные связи, строить логические рассуждения и делать выводы  *Коммуникативные*:  -слушать и слышать другое мнение, вести дискуссию, оперировать фактами, как для доказательства, так и для опровержения существующего мнения;  -высказывать собственную точку зрения,  доказывать её или опровергать.  **Предметные:**  Понимать сущность физического явления - электрического тока, движения электронов внутри проводника;  - объяснять зависимость между физическими параметрами (сопротивлением и длиной, площадью сечения и свойствами материала проводника т.д.);  - строить и анализировать графики движения;  -выводить физические величины из закона. |
| 5 | Рефлексия.  **Цель:** соотнести цель урока и его результаты, провести самооценку на уроке. | Учитель организует проведение рефлексии: дает инструктаж по заполнениюлистов самооценки (либо предлагает выбрать [карточки - стикеры](https://cloud.mail.ru/public/3XP4/4QwXS5mHC) оценки своей деятельности на уроке).  Примеры карточек.    **Научился планировать свою деятельность** | | [Заполняют листы самооценки.](https://cloud.mail.ru/public/48WS/Fnco9y9qs)   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **№ п/п** | **критерий** | **Баллы**  **(от 0 до10)** | | 1. | Могу сформулировать определение понятия (сила тока, напряжение, сопротивление проводника) |  | | 2. | Понимаю сущностное содержание термина (что такое электрический ток, что такое сопротивление проводника) |  | | 3. | Могу сформулировать цель работы |  | | 4 | Могу планировать свою деятельность |  | | 5 | Знаю о существовании такого умения как измерение величины с помощью мультиметра |  | | 6 | Понимаю, зачем мне необходимо это умение |  | | 7 | Умею выполнять данное действие с помощью преподавателя |  | | 8 | Умею самостоятельно выполнять данное действие в рамках предмета физики |  | | 9 | Знаю о существовании такого умения как обработка вычислений и построение диаграмм с помощью электронной таблицы |  | | 10 | Умею самостоятельно выполнять данное действие в рамках отдельных предметов. |  | | 11 | Могу самостоятельно проводить анализ физической величины с использованием ЭТ. |  | | 12 | Могу обучить другого человека умению измерения величин с использованием мультиметра . |  | | 13 | Могу обучить другого человека умению выполнять вычисления и строить графики с помощью ЭТ |  | | | **Личностные**: умение оценивать свои достижения, степень самостоятельности, инициативности, активности.  **Метапредметные:**  *Регулятивные:*  Корректировать оценку своей деятельности  *Познавательные*:  Анализировать, обобщать и делать выводы  *Коммуникативные*:  Уметь грамотно выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения.  **Предметные:**  Умение оценить уровень своих знаний по изученной теме: знание физических понятий, физических законов, практических умений. |