



**КОГОАУ ДО ЦТТ  
г. Киров**

**Методическая разработка  
образовательной практики**

# **«ФИЗИКА В MINECRAFT»**



**ТЕХНИЧЕСКАЯ  
НАПРАВЛЕННОСТЬ**

**Авторы:**  
Вотинцева Мария Львовна  
Ракин Христиан Евгеньевич  
Чеусова Влада Анатольевна

**2022  
Киров**

# ПАСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

<b>Название образовательной практики</b>	«Физика в Minecraft»: комплект виртуальных работ для изучения основ электричества
<b>Возраст обучающихся</b>	Примерный возраст обучающихся 14-15 лет
<b>Категория обучающихся</b>	Обучающиеся по направлениям «Робототехника», «Интернет вещей»
<b>Цель</b>	Формирование навыков проведения физического эксперимента, а также повышение мотивации школьников путем использования виртуальных физических приборов и игровых технологий при дистанционной форме обучения.
<b>Место и назначение образовательной практики</b>	Разработанная методическая практика предназначена для ознакомления с темой «Основы электричества» и служит пропедевтикой для погружения в блок «Программирование на базе Ардуино» дополнительной образовательной программы по направлениям «Робототехника» или «Интернет вещей»
<b>Необходимые ресурсы</b>	<p>Реализация методической разработки требует от обучающихся наличия ноутбука и выхода в Интернет.</p> <p>Требования к ПО: игра «Minecraft» с модификацией «ElectricalAge»</p> <p>Минимальные системные требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Процессор: Intel Core i3-3210.</li> <li>Оперативная память: 2 GB.</li> <li>Видеокарта: Intel HD Graphics 4000 с поддержкой OpenGL 4.4.</li> <li>Место на диске: 2 GB</li> </ul> <p>Распечатанные задания к каждой работе</p>
<b>Информация об авторах</b>	<p>Вотинцева Мария Львовна, Детский технопарк Кванториум в г.Кирове (структурное подразделение КОГОАУ ДО ЦТТ г. Киров), педагог дополнительного образования, <a href="mailto:votinceva@kvant43.ru">votinceva@kvant43.ru</a></p> <p>Ракин Христиан Евгеньевич, студент факультета компьютерных и физико-математических наук ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров <a href="mailto:stud126474@vyatsu.ru">stud126474@vyatsu.ru</a></p> <p>Чеусова Влада Анатольевна, студентка факультета компьютерных и физико-математических наук ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров <a href="mailto:stud126475@vyatsu.ru">stud126475@vyatsu.ru</a></p>

## ЭТАПЫ И СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

Этап, сроки	Содержание
<b>Подготовительный</b> 1.10.2021-15.10.2021	Определение темы проекта, составление плана работы над проектом
<b>Основной</b> 15.10.2021-31.12.2021	<p>Разработка виртуальных работ по теме «Основы электричества»</p> <p>13.12. 2021 – Презентация результатов работы в «Точке кипения» ВятГУ в рамках выставки-презентации «Радуга педагогических идей»</p> <p>25.03.2022 – презентация результатов работы над проектом на XXVI областном открытом конкурсе творческих работ «Компьютер в школе», номинация «Урок в цифровой среде» (Диплом I степени)</p> <p>07.04.2022 года – выступление с докладом на XVI Открытой юношеской научно-практической конференции «Будущее сильной России – в высоких технологиях» в рамках работы педагогической секции «Инновационные технологии в образовании»</p> <p>4.02.2022-19.04.2022 Апробация разработанной методической разработки</p>
<b>Заключительный</b> 22.04.2022	Представление разработанной методики Выставка-презентация педагогических идей «Учитель & студент»

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ЦИФРОВЫЕ СЛЕДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

Сайт практики: <a href="https://stud126475.wixsite.com/minecraft">https://stud126475.wixsite.com/minecraft</a>	
Презентация практики: <a href="https://vk.com/wall-212342835_43">https://vk.com/wall-212342835_43</a>	
Видео-демонстрация выполнения первой виртуальной лабораторной работы: <a href="https://youtu.be/oQ_x57RTR7M">https://youtu.be/oQ_x57RTR7M</a>	
Видео-демонстрация выполнения второй виртуальной лабораторной работы: <a href="https://youtu.be/j900x_KCOjg">https://youtu.be/j900x_KCOjg</a>	
Выставка-презентация «Радуга педагогических идей» <a href="https://leader-id.ru/events/238052">https://leader-id.ru/events/238052</a>	
XXVI областной открытый конкурс творческих работ «Компьютер в школе», номинация «Урок в цифровой среде» <a href="https://kirovipk.ru/novosti/allnews/releases/itogi-xxv-oblastnogo-otkrytogo-konkursa-tvorcheskih-rabot-kompyuter-v-shkole/">https://kirovipk.ru/novosti/allnews/releases/itogi-xxv-oblastnogo-otkrytogo-konkursa-tvorcheskih-rabot-kompyuter-v-shkole/</a>	
Выставка-презентация педагогических идей «Учитель & студент» <a href="https://leader-id.ru/events/275954">https://leader-id.ru/events/275954</a>	
Публикация тезисов в сборнике трудов XVI Открытой юношеской научно-практической конференции «Будущее сильной России – в высоких технологиях» в рамках работы педагогической секции «Инновационные технологии в образовании» <a href="http://futureofrussia.anichkov.ru/wp-content/uploads/2022/04/unnamed-file-3.pdf">http://futureofrussia.anichkov.ru/wp-content/uploads/2022/04/unnamed-file-3.pdf</a>	
Публикация статьи в сборнике «Педагогическое проектирование: идеи и решения: сборник статей» <a href="https://mcito.ru/publishing/epub/490.htm">https://mcito.ru/publishing/epub/490.htm</a>	

## СОДЕРЖАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ РАЗРАБОТКИ

<b>Проблематизация</b>	<b>6</b>
<b>Анализ существующих решений</b>	<b>7</b>
<b>Цели, задачи и процесс реализации практики</b>	<b>10</b>
<b>Инструкция для педагогов по внедрению образовательной практики в учебный процесс</b>	<b>15</b>
<b>Перспективы развития образовательной практики</b>	<b>19</b>
<b>Использованные источники</b>	<b>20</b>
<b>Сценарии лабораторных работ:</b>	
Лабораторная работа №1	<b>24</b>
Лабораторная работа №2	<b>27</b>
Лабораторная работа №3	<b>31</b>
Лабораторная работа №4	<b>34</b>
Лабораторная работа №5	<b>37</b>
Лабораторная работа №6	<b>40</b>
Лабораторная работа №7	<b>42</b>

## **Проблематизация**

Актуальность работы обусловлена с одной стороны, необходимостью применения дистанционных форм обучения при организации учебных занятий, а с другой стороны, отсутствием необходимого физического оборудования у школьников дома, что приводит к отказу со стороны педагогов от организации физических экспериментов в онлайн-формате. Отсюда, целью нашей работы является формирование навыков проведения физического эксперимента, а также повышение мотивации школьников путем использования виртуальных физических приборов и игровых технологий при дистанционной форме обучения. Результатом работы является комплект виртуальных лабораторных работ по теме «Электричество», включающих в себя инструкции по настройке программного обеспечения, проведению лабораторных работ в виртуальном мире игры Minecraft, выполнению замеров и решению задач, а также систему интерактивных тестов. Статья будет полезна будет интересна учителям физики, педагогам дополнительного образования, а также ученикам 7-8 классов и их родителям.

Активное внедрение современных цифровых средств и технологий во все сферы жизни, в том числе и в процесс обучения, привело к ключевому изменению подходов к организации образовательного процесса и активному внедрению новых, дистанционных форм обучения. Особенно быстро процесс цифровизации, формирования единого образовательного пространства и разработки новых средств обучения, в том числе программных, стал развиваться в условиях распространения коронавирусной инфекции и введения карантинных мероприятий. На данный момент всё большее количество образовательных организаций наряду с традиционными применяют смешанные и дистанционные формы обучения. Отсюда перед учителями встаёт вопрос о том, как методически грамотно и эффективно организовать учебный процесс. Отметим, что для проведения теоретических и практических занятий, направленных на изучение нового материала или решение задач, удобно использовать ставшие уже привычными формы, такие как вебинары и телеконференции, работа с цифровыми образовательными платформами и т.д. Однако, когда на занятии необходимо организовать работу, связанную с использованием

оборудования и сборкой экспериментальной установки, анализом и сравнением полученных в ходе исследования результатов, учителя сталкиваются со значительными трудностями.

В условиях отсутствия оборудования у обучающихся с одной стороны, не формируется навык проведения физического эксперимента, а с другой стороны, знания, полученные в ходе изучения теории, не получают практическое подкрепление. Как результат, обучающиеся быстро теряют интерес к обучению и начинают отставать от учебной программы.

### **Анализ существующих решений**

Отметим, что существует два возможных способа решения обозначенной выше проблемы. Первый способ – это организация виртуальных лабораторных работ, когда реальные приборы мы заменяем на их виртуальные аналоги, обладающие схожими характеристиками. Вторым путем – это проведение экспериментов в домашних условиях с использованием тех инструментов, которые могут быть у каждого под рукой. Существенным недостатком второго подхода является возможность организации лишь самых простых опытов, например, из раздела механики, в которых обучающиеся выполняют замеры, расчёты и теоретически обосновывают полученные результаты. Что касается более опасных и требующих специального оборудования работ, данный метод не применим совсем. Смартфон позволяет заменить ряд измерительных приборов. Так, например, с помощью акселерометра, гироскопа, датчиков приближения, освещенности и влажности, барометра, GPS-датчика, генератора звука и других, а также приложения «Научный журнал Google», обучающиеся могут выполнять измерения, сохранять сведения в памяти устройства, создавать триггер к экспериментам, представлять данные графически [1].

Использование компьютера или ноутбука для проведения виртуальных лабораторных работ позволяет значительно расширить список экспериментов, доступных учащимся. К таким программам относятся виртуальные симуляторы, компьютерные программы и интерактивные



Рисунок 1. Электрический двигатель к лабораторной работе раздела «Электродинамика»

модели. Они разрабатываются как за рубежом, так и у нас в стране. В качестве примера, рассмотрим интерактивные модели учителя Вальтер Фендта из Германии [2]. Все лабораторные работы представлены на сайте и поделены на разделы, такие как механика, оптика, электродинамика и т.д. Для выполнения задания необходимо выбрать нужную работу и открыть модель оборудования, которое необходимо изучить (рис.1). Достоинством этой разработки является наглядность оборудования. Однако, в отличие от реального прибора, у его виртуального аналога полностью отсутствует возможность самостоятельной сборки экспериментальной установки, а сама настройка прибора ограничивается изменением нескольких значений.

Можно отметить и интерактивные виртуальные модели университета Колорадо [3]. От предыдущих описанных нами моделей они отличаются большей интерактивностью и привлекательным внешним видом (рис.2).



Также можно отметить, что они похожи на мини-игры, что повысит заинтересованность учащихся к выполнению работ.

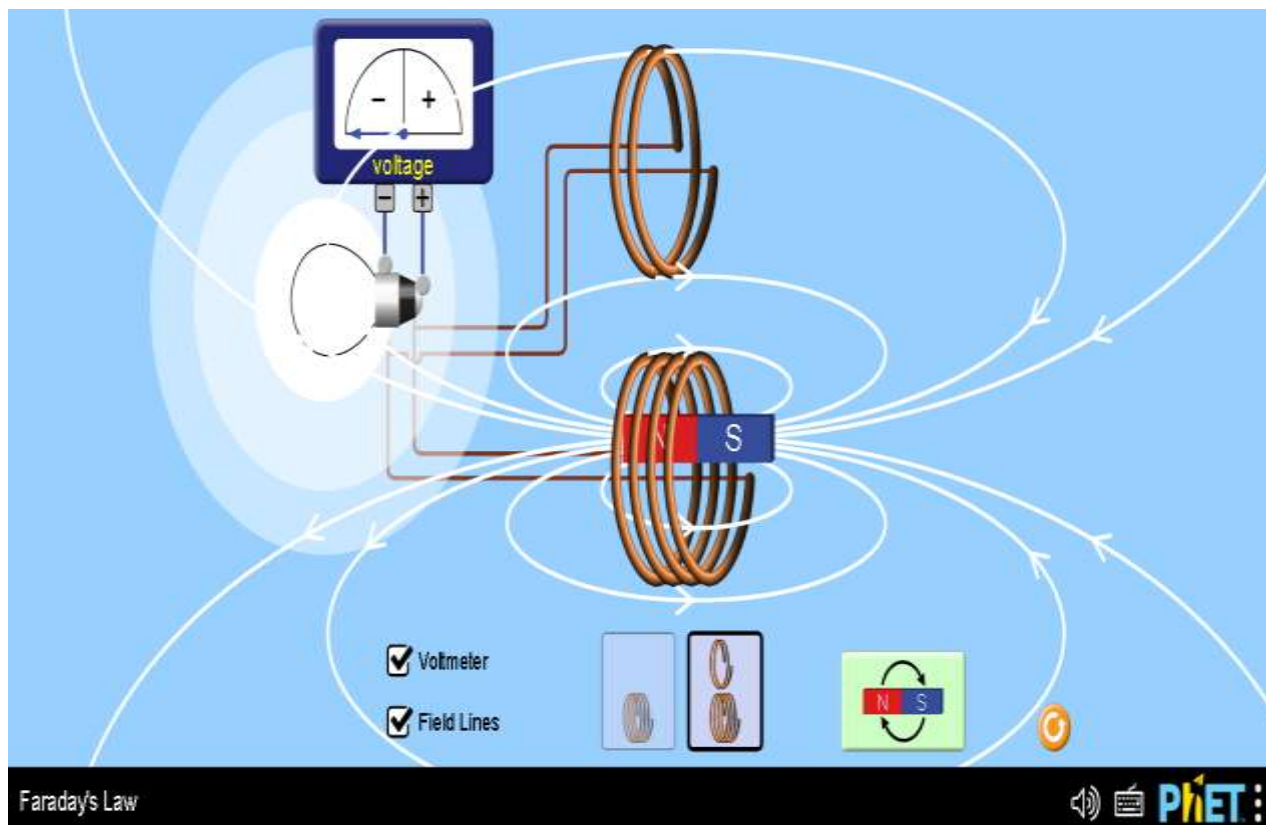


Рисунок 2. Лабораторная работа по теме «Закон Фарадея»

Примером отечественной виртуальной лаборатории является разработанная в Санкт-Петербургском государственном университете среда

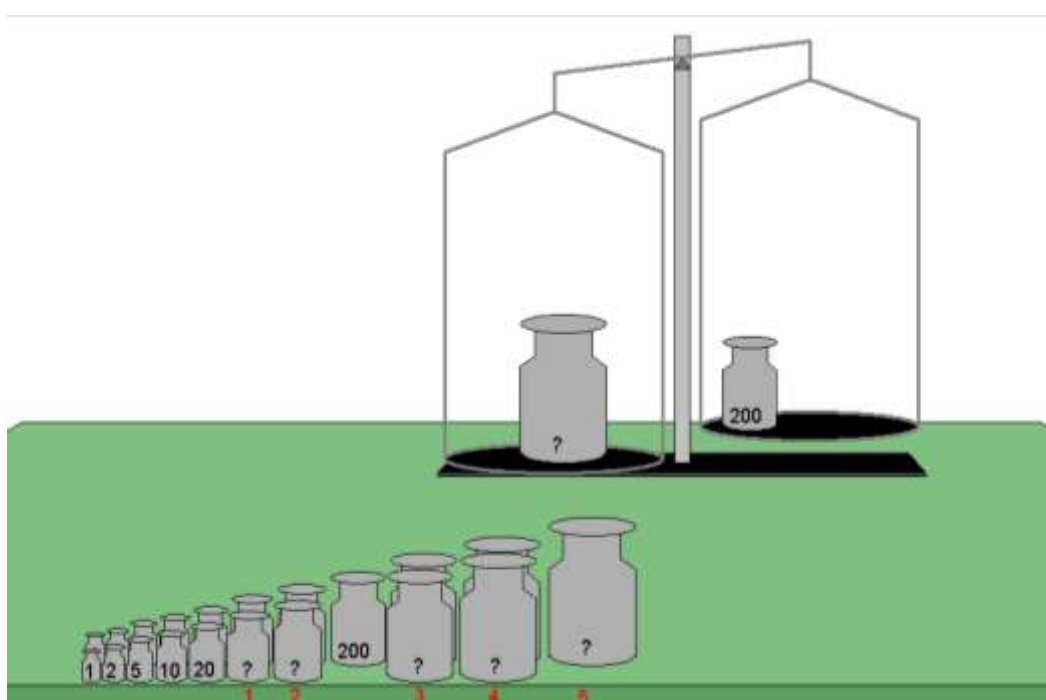


Рисунок 3. Лабораторная работа по определению номинала гирь в BARSIC

BARSIC [4]. Она содержит несколько десятков виртуальных лабораторных работ, в ней представлены работы как школьной программы, так и университетской. Однако, в отличие от предыдущих примеров, среда Barsic относится к коммерческим образовательным проектам и для ее использования необходима покупка лицензии. Бесплатная версия предоставляет лишь ограниченный набор заданий. Существенным отличием также является необходимость установки программы на компьютер. Лабораторные работы схожи с интерактивными моделями Колорадского университета, но сильно уступают в графической составляющей и в интерактивности (рис. 3).

Еще одной альтернативой проведения лабораторных работ является предоставление учащимся видеозаписи опытов, которые педагог записывает в учебной лаборатории. Такое видео должно быть универсальным, на котором зафиксирован ход проведения эксперимента, а конкретные параметры измерений для учеников задаются разные, чтобы теоретическую и аналитическую части работы они выполняли самостоятельно.

### **Цели, задачи и процесс реализации практики**

Итак, на данный момент можно выделить несколько вариантов организации лабораторных работ в условиях отсутствия оборудования, а сама задача разработки доступных, наглядных и эффективных вариантов проведения физических экспериментов в виртуальном пространстве является актуальной.

**Цель** нашей работы заключается в разработке системы виртуальных лабораторных работ по теме «Основы электричества», которые можно проводить как в очном формате в условиях отсутствия необходимого оборудования, так и при дистанционной форме обучения. В ходе работы над проектом были поставлены следующие **задачи**:

- провести анализ дополнительных образовательных программ по направлениям «Робототехника» и «Интернет вещей», определить место темы «Основы электричества» в рабочей программе, составить список работ, которые можно реализовать в виртуальном пространстве;
- провести отбор наиболее эффективных инструментов для реализации

виртуальных работ;

- сформировать виртуальный мир для проведения физических экспериментов;
- подготовить рабочую тетрадь учащихся, включающую в себя описание организации и проведения каждой лабораторной работы, а также задания для выполнения;
- записать несколько базовых видео-инструкций по установке и настройке программного обеспечения (ПО), а также по сборке базовой экспериментальной установки в игровом мире;
- разработать сайт и опубликовать разработанные лабораторные работы в сети Интернет и провести апробацию разработанного ресурса.

Мы считаем, что для эффективного внедрения разработанных лабораторных работ в процесс обучения и возможности их тиражирования, необходимо, чтобы они отвечали следующим требованиям. Во-первых, лабораторные работы должны быть представлены в простой и интуитивно-понятной форме, чтобы ни у учащихся, ни у педагога не возникло трудностей при их выполнении. Кроме того, используемое виртуальное оборудование по характеристикам должно соответствовать реальным приборам и давать представление о способах их работы. Выполнение самих лабораторных работ должно быть максимально интересно обучающимся.

На подготовительном этапе была выбрана тема «Электричество», как наиболее оптимальная по требуемому оборудованию для переноса в виртуальную среду. В качестве простого и понятного школьникам, а также



Рисунок 4. Пример виртуальной электрической цепи

удобного и достаточно функционального инструмента создания виртуальной физической лаборатории была выбрана одна из самых популярных игр – Minecraft. Эта игра имеет свой интересный, незамысловатый, красочный и узнаваемый стиль. Основным достоинством является то, что в ходе привычной многим обучающимся игровой деятельности, ребята будут строить электрические схемы, ставить эксперименты, включать электрический ток, выполнять замеры, а значит выполнение заданий в игровом мире будет способствовать повышению степени вовлеченности обучающихся в процесс обучения. Также стоит отметить, что выполнение разработанных нами виртуальных экспериментов приближено к реальности, т.е. установки должны собираться по определённым правилам, которые применяются и в реальных условиях. Однако, если в альтернативах нашей работы при неправильной сборке ничего не произойдёт, то в нашей работе может сломаться/взорваться как установка, так и место, на которой она оборудована (рис. 4).

В ходе работы над проектом были проанализированы существующие на данный момент аналоги, изучены рабочие программы дополнительного образования по направлениям «Робототехника» и «Интернет вещей», находящиеся в открытом доступе на портале персонифицированного дополнительного образования по Кировской области для поиска учебного материала, который может быть представлен в игре и проанализированы модификации игры Minecraft, которые позволили бы нам реализовать лабораторные работы. В результате были разработаны семь лабораторных работ по следующим темам:

1. Сборка электрической цепи и измерение силы тока на её участках (рис.5).
2. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.
3. Измерение сопротивления проводника при помощи мультиметра.
4. Измерение работы и мощности электрического тока.
5. Регулировка силы тока реостатом.
6. Сборка электрической цепи и исследование работы реле.

## 7. Исследование диодов.



Рисунок 5. Пример описания лабораторной работы №1

К каждой лабораторной работе подобраны задания, а также сформированы интерактивные тесты с применением сервисов Kahoot и Learning Apps для оценки уровня усвоения знаний в ходе выполнения лабораторной работы, подготовлены короткие видео-инструкции для «легкого старта» по настройке ПО и сборке виртуальной электрической цепи. С целью систематизации полученных материалов был разработан сайт с удобным и интуитивно-понятным интерфейсом (рис.6).

В ходе выполнения лабораторных работ обучающиеся научатся собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной точности измерений; проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений; составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр); описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока; анализировать электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда,

закон Ома для участка цепи; понимать роль эксперимента в получении научной информации [5].



Рисунок 6. Интерфейс сайта

Таким образом, разработанные лабораторные работы можно использовать в учебном процессе для организации экспериментальной и исследовательской деятельности школьников в условиях отсутствия необходимого оборудования. Отличительной особенностью разработанных материалов является перенос реальных физических приборов, их свойств и характеристик, в созданный авторами виртуальный мир игры Minecraft. Авторы считают, что монтаж электрических цепей и выполнение замеров не в реальном, а в цифровом пространстве позволит сформировать базовые навыки по проведению физического эксперимента. Кроме того, каждый обучающийся получит возможность выполнить задание и поработать с виртуальными приборами, в то время как в кабинете физике имеющегося оборудования, как правило, не хватает на всех учеников. Работа с виртуальным оборудованием исключает возможность травмирования учеников в случае несоблюдения техники безопасности и возникновения аварии. Использование популярной игры Minecraft будет способствовать повышению мотивации школьников к изучению предмета. Наконец, такой формат работы даёт возможность педагогу и обучающимся организовать процесс обучения удаленно.

Отметим также возможность применения игры Minecraft в образовательном процессе путём создания лабораторных работ по другим



направлениям. Мы считаем, что методическая разработка будет интересна учителям физики, педагогам дополнительного образования, а также ученикам 7-8 классов и их родителям.

## **Инструкция для педагогов по внедрению образовательной практики в учебный процесс**

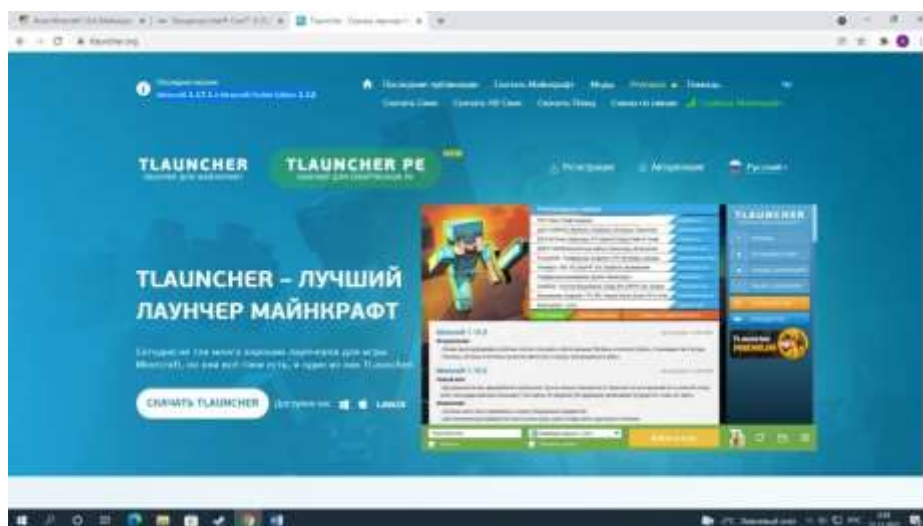
### **Первый этап: установка игры Minecraft**

Подробная инструкция по установке игры.

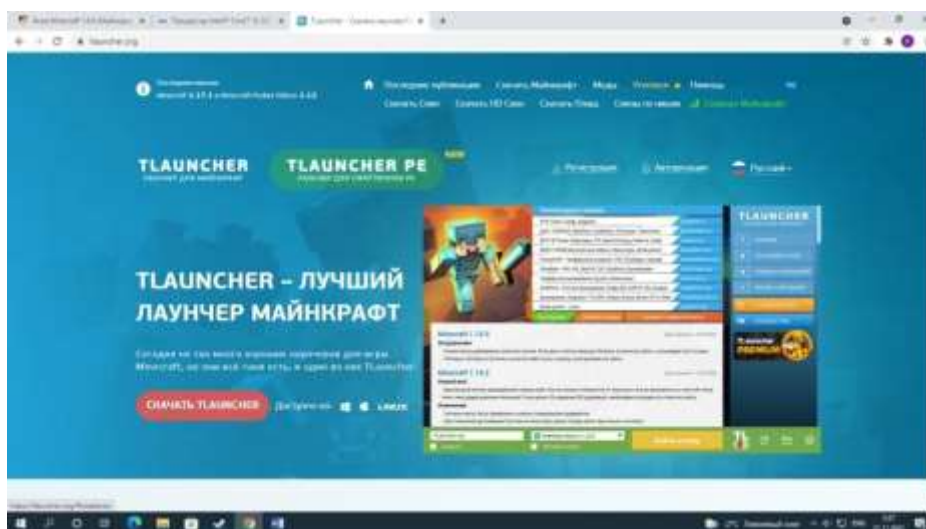
Минимальные системные требования:

- Процессор: Intel Core i3-3210.
- Оперативная память: 2 GB.
- Видеокарта: Intel HD Graphics 4000 с поддержкой OpenGL 4.4.
- Свободное место на жестком диске: 2 GB.

Шаг 1. Переходим на официальный сайт «TLauncher» (<https://tlauncher.org/>)



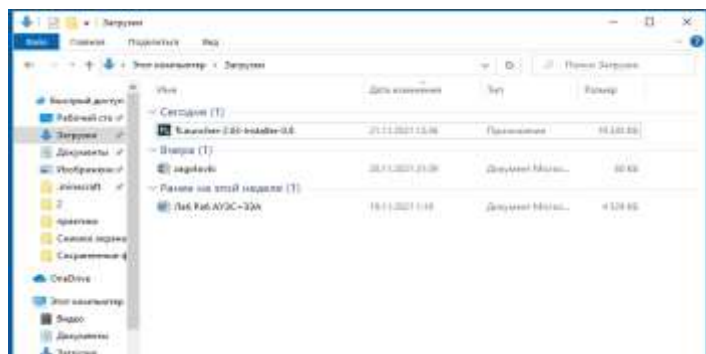
Шаг 2. Нажимаем кнопку «скачать TLauncher»



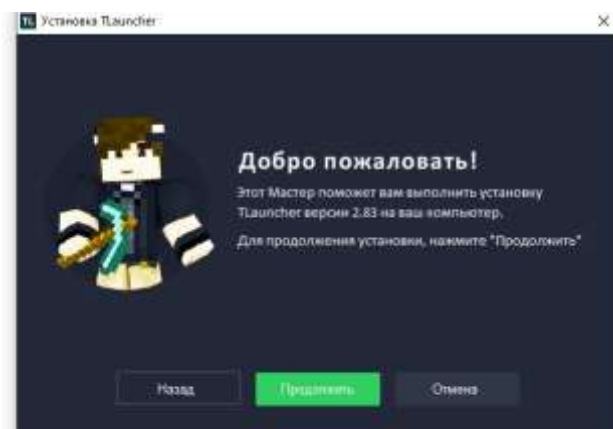
### Шаг 3. Выбираем платформу (Windows)



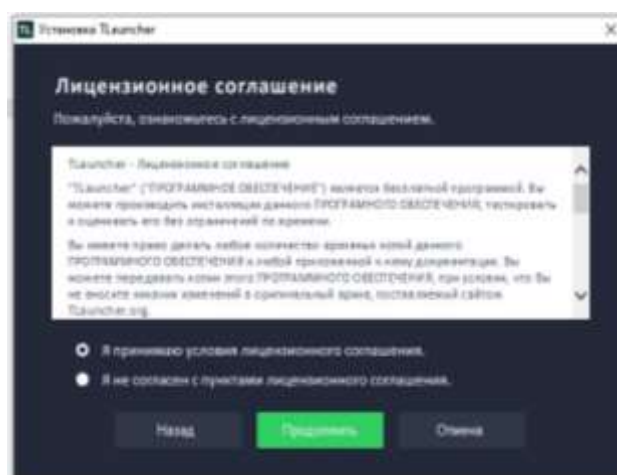
### Шаг 4. Открываем файл установщик.



### Шаг 5. Устанавливаем TLauncher.

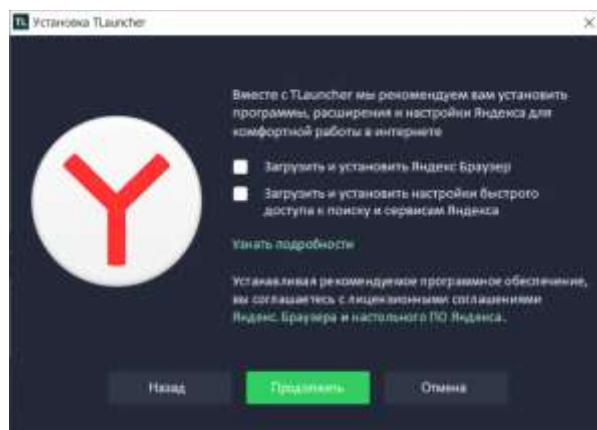


### Шаг 6. Принимаем условия лицензионного соглашения.

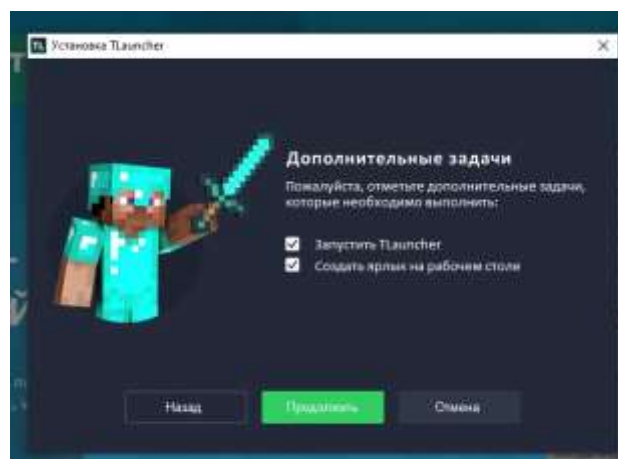




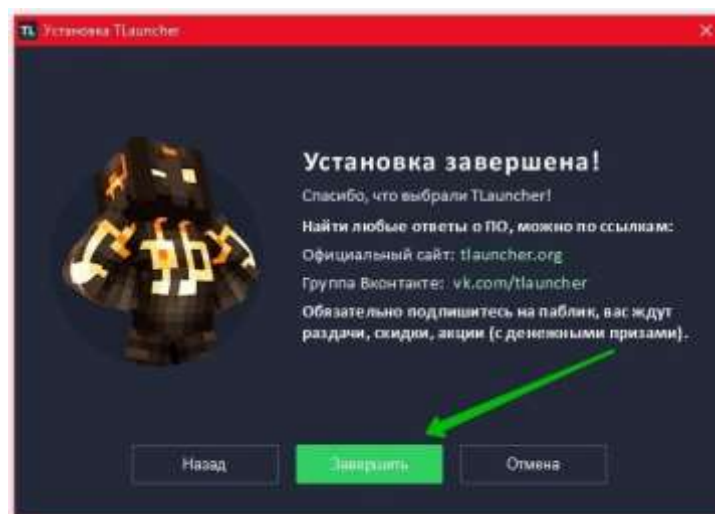
Шаг 7. Не забудьте убрать галочки по установке Яндекс Браузера.



Шаг 8. Выполняем установку.



Установка прошла успешно.



Шаг 9. На вашем рабочем столе появится значок TLauncher, запустите его для дальнейшей работы.



В открывшемся окне Tlauncher, вводим логин (имя) и выбираем версию игры 1.7.10 Forge.



Нажимаем на кнопку установить игру.



Закрываем игру, чтобы открылось окно TLauncher.

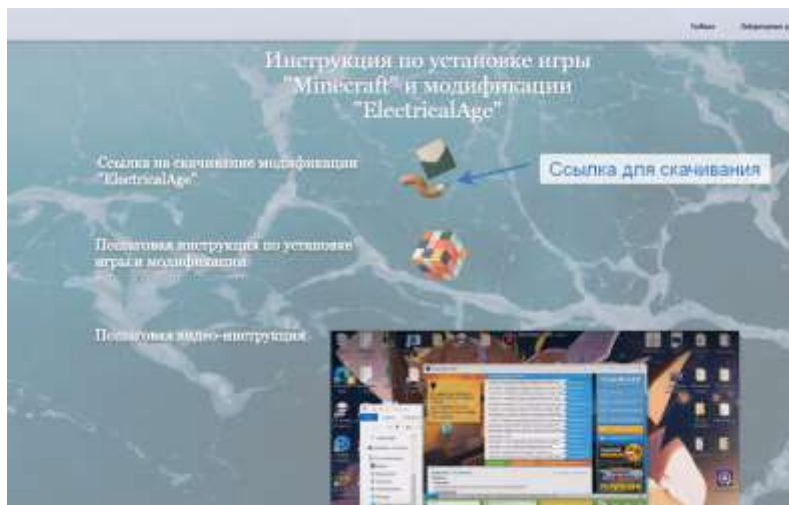


Игра установлена.

## **Второй этап: установка модификации «ElectricalAge»**

Шаг 1. Скачиваем файл модификации игры electricalage-1.17.0.jar с сайта нашего проекта по ссылке

<https://stud126475.wixsite.com/minecraft/инструкция>



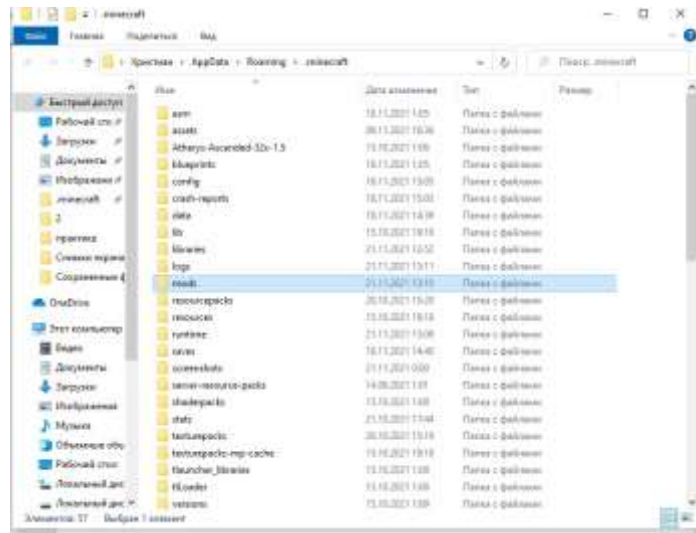
Шаг 2. Открываем TLauncher.



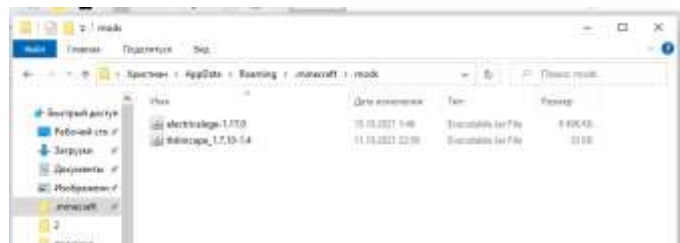
Шаг 3. В правом нижнем углу окна TLauncher нажимаем на иконку папки.



Шаг 4. В папке игры Minecraft ищем папку «mods»



Шаг 5. Открываем папку «mods» и копируем туда файл electricalage-1.17.0.jar.



Шаг 6. Закрываем папки, заходим в TLauncher, запускаем игру. Вы установили игру Minecraft с модификацией ElectricalAge.

### **Третий этап: подготовка сервера с лабораторными работами**

Вы можете подключиться к серверу авторов проекта<sup>1</sup> (либо сразу перейти к разработке электрических цепей в игре Minecraft). Для этого необходимо выполнить следующие шаги.

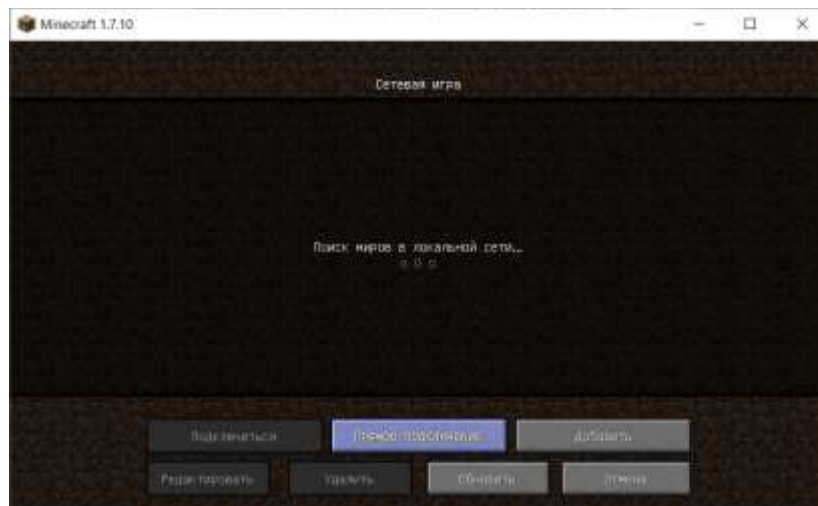
Шаг 1. Запускаем игру Minecraft, выбираем сетевая игра.



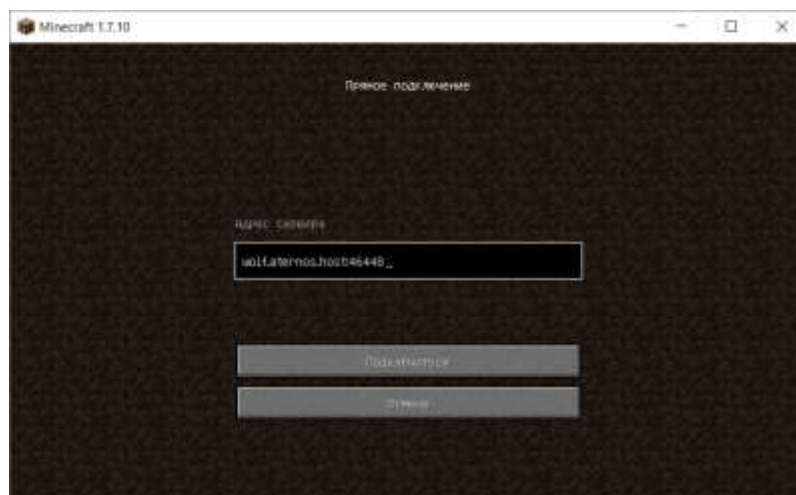
<sup>1</sup> В случае, если сервер недоступен, свяжитесь с авторами проекта по почте: votinceva@kvant43.ru



Шаг 2. Выбираем *Прямое подключение*.

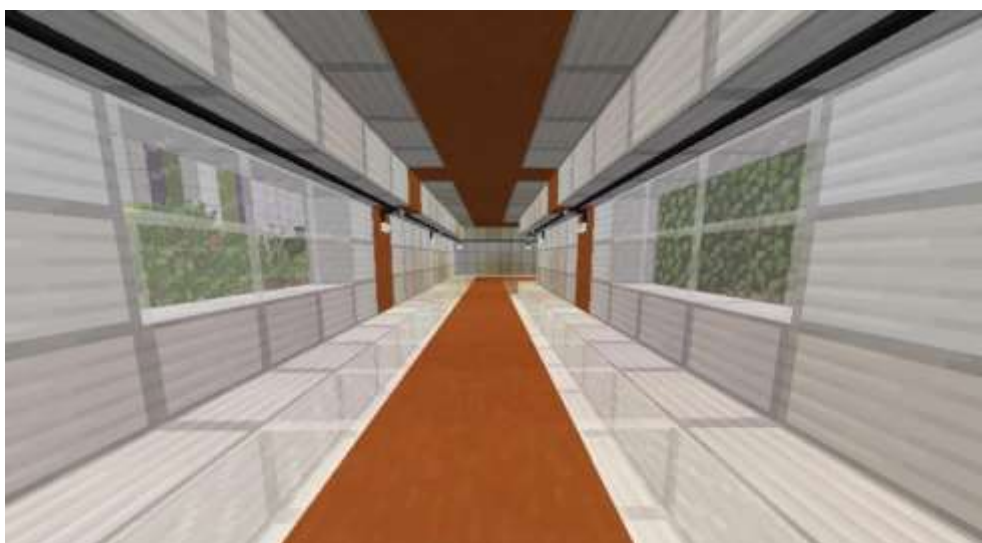


Шаг 3. Вводим адрес сервера `wolf.aternos.host:46448` и нажимаем на кнопку Подключиться.



### **Четвертый этап: организация занятий**

Вы появляетесь в начальной точке. Пройдите в тоннель.



Вы окажетесь в комнате, из которой вы можете переместиться в необходимую вам лабораторную работу.



На стенах находятся кнопки, которые будут переносить вас в комнату с выбранной лабораторной работой. Нажмите на кнопку правой кнопкой мыши.



### **Перспективы развития образовательной практики**

Игра Minecraft является одной из наиболее популярных игр среди ребят всех возрастов. Особенностью игры является возможность разработки модификаций. Их количество теперь уже трудно подсчитать, как и перепробовать все без исключения. Отсюда разработка и использование новых модификация для игры Minecraft позволит использовать это виртуальное пространство с пользой и сделать процесс обучения увлекательным и интересным.

Отсюда, в качестве перспективы развития образовательной практики мы видим внедрение подобных разработок в различные направления образовательных программ, не только в системе дополнительного образования, но и в основной школе.






Данный комплект виртуальных работ по теме «Основы электричества»

может быть использован как пропедевтика для погружения в блок «Программирование на базе Ардуино» дополнительной образовательной программы по направлениям «Робототехника» или «Интернет вещей», а также на уроках физики в 8 классах средних общеобразовательных школ на базовом уровне по 1-2 часа в неделю.

Прежде чем проводить виртуальные работы с обучающимися, педагогу необходимо самостоятельно ознакомиться с методическими материалами, для того чтобы понимать, как устроен сайт и виртуальные лаборатории и осуществлять помощь обучающимся при возникновении у них трудностей.

Так как выполнение данных работ происходит в игровой среде, нужно следить за дисциплиной детей, иначе они будут отвлекаться от образовательного процесса. С этим связана и еще одна особенность, ученикам нужно давать передышку и позволять им побродить вне виртуальных лабораторий, чтоб они отдохнули, развеялись и были готовы работать дальше. Немаловажным фактором является и то, что нужно учитывать индивидуальный темп работы учеников для оптимального выстраивания хода занятия

### **Использованные источники**

1	Лабораторные работы в условиях дистанционного обучения. Сайт B-Pro <a href="https://b-pro.com.ua/ru/statti/poglyad-eksperta.-laboratorni-roboti-v-umovah-distancijnogo-navchannya">https://b-pro.com.ua/ru/statti/poglyad-eksperta.-laboratorni-roboti-v-umovah-distancijnogo-navchannya</a>	
2	Сайт Walter Fendt Apps on Physics/ - Walter Fendt, 17.02.2021 <a href="https://www.walter-fendt.de/html5/phru/">https://www.walter-fendt.de/html5/phru/</a>	
3	Сайт Phet interactive simulations <a href="https://phet.colorado.edu">https://phet.colorado.edu</a>	
4	Образовательный сайт В.В. Монахова по физике <a href="http://barsic.spbu.ru/www/edu/edunet.html">http://barsic.spbu.ru/www/edu/edunet.html</a>	
5	Региональный навигатор дополнительного образования по Кировской области <a href="https://43.pfdo.ru/app">https://43.pfdo.ru/app</a>	

## Лабораторная работа №1

Тема: «Сборка электрической цепи и измерение силы тока на её участках»

**Оборудование и материалы:**

Настольный компьютер(ноутбук), игра «Minecraft», модификация «ElectricalAge».

**Внутриигровые оборудование и материалы:**

Источник питания, ключ, соединительные провода, мультиметр, электрическая батарея, лампа.

**Ход работы:**

1. Исследовать две представленные электрические цепи.
  - 1.1 Осмотрите электрические цепи и попробуйте определить из чего они собраны.
  - 1.2 Переведите ключ в замкнутое положение на первой электрической цепи и посмотрите, что получится.
  - 1.3 Попробуйте соотнести схемы с представленными электрическими цепями.

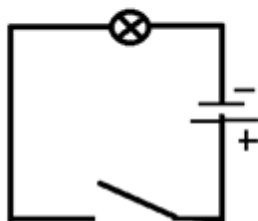


Схема «А»

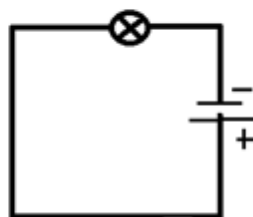


Схема «Б»





Лампа



Ключ



Источник электрического тока



### Правила подключения электрической цепи

1. При сборке электрической сети батарею необходимо заземлить.
2. При подключении лампы необходимо вставить в неё лампочку и провод, затем нажать на кнопку подключения (переключить с беспроводного режима на проводной).
3. Учитывайте, что в одном кабеле идут два провода со знаками «+» и «-».
4. Замеры силы тока проводить возможно тогда, когда цепи присутствуют приемники тока(лампа).
5. Подключайте к источнику тока элементы цепи со стороны, обозначенной красной полосой.



Заземление источника  
электрического тока.

2. Соберите электрическую цепь, состоящую из источника электрического тока, соединительных проводов, лампы, ключа.
- 2.1 С помощью мультиметра проведите замеры силы тока на лампе.



Для использования мультиметра необходимо взять его руку и нажать на Исследуемый элемент правой кнопкой мыши.

Данные, выведенные мультиметром покажутся в правом нижнем углу Экрана.

- 2.2 Запишите полученные данные в таблицу.
- 2.3 Зарисуйте схему вашей электрической цепи.
3. Добавьте в вашу электрическую цепь еще одну лампу.
  - 3.1 Проведите еще замеры силы тока мультиметром на соединительном проводе.
  - 3.2 Запишите полученную силу тока в таблицу.
  - 3.3 Зарисуйте схему получившейся цепи.
  - 3.4 Сделайте выводы изменилась ли сила тока или нет, после добавления дополнительной лампы.
4. Уберите оборудование обратно в ящик.

$I_1, A$	$I_2, A$

### Выводы:

### Задачи к лабораторной работе.

$Q = q/t$   $q$  – электрический заряд (Кл)

$I$  – сила тока (А)

$t$  – время (с)

$1\text{ мА} = 0,001\text{ А}$   $1\text{ мкА} = 0,000001\text{ А}$   $1\text{ кА} = 1000\text{ А}$

1. Выразите в амперах силу тока, равную 2000 мА, 100 мкА, 50 мА, 2 кА.
2. Сила тока цепи в цепи электрической лампы равна 1,4 А. Какой электрический заряд проходит через поперечное сечение спирали за 10 мин?
3. Через нить накаливания лампочки от карманного фонарика за 5 мин проходит электрический заряд, равный 30 Кл. Определите силу тока в этой лампочке.

## Лабораторная работа №2

Тема: Измерение напряжения электрических цепей, изучение способов подключения источников тока.

### Цель:

Научиться измерять напряжение электрических цепей, понять, как влияет способ подключения источников электрического тока.

### Оборудование и материалы:

Настольный компьютер(ноутбук), игра «Minecraft», модификация «ElectricalAge».

### Внутриигровые оборудование и материалы:

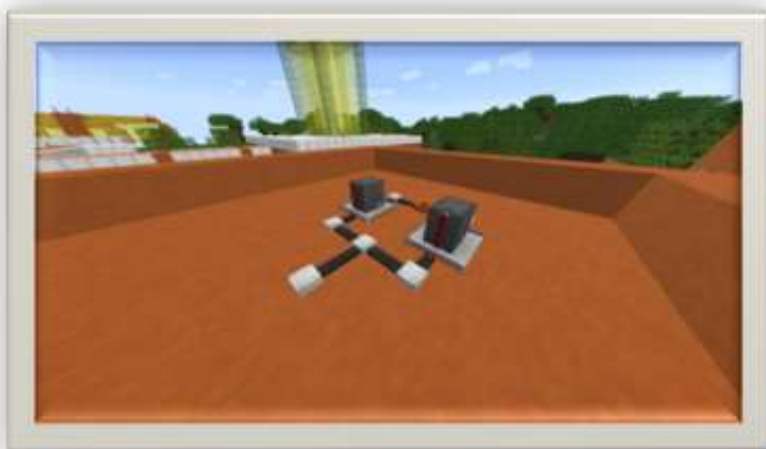
Источники электрического тока , электрическая лампа, ключ, мультиметр, соединительные провода.

### Ход работы:

- В сундуках, стоящих рядом со столами, лежат необходимые материалы, возьмите их.
- Вам будет необходимо собрать три электрические цепи
  1. Соберите электрическую цепь, состоящую из соединительных проводов, источника электрического тока лампы, ключа.
    - 1.1 С помощью мультиметра произведите замеры напряжения электрической цепи.
    - 1.2 Запишите измерения в таблицу.
- В дальнейшей работе в ваших цепях увеличится количество источников тока, и вы будете исследовать способы их соединения.

2. Соберите электрическую цепь, состоящую из источников тока, соединительных проводов, ключа, лампы. Способ соединения источников тока *параллельный*.

**Параллельный способ соединения:**

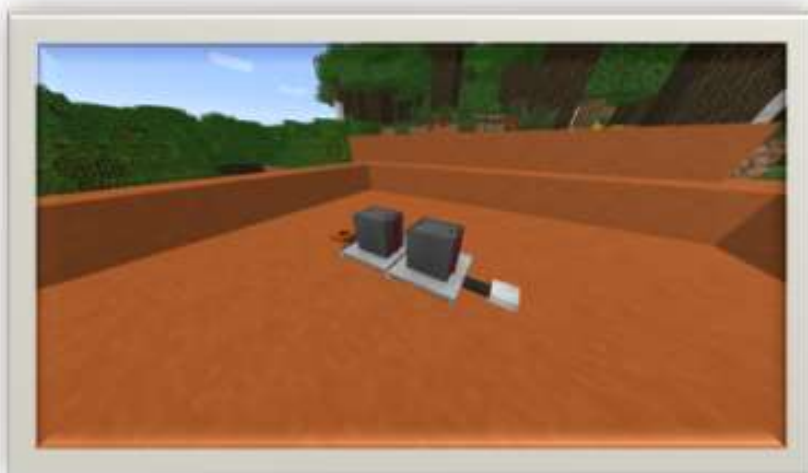


2.1 С помощью мультиметра произведите измерения напряжения тока в электрической цепи.

2.2 Запишите полученные измерения в таблицу, сделайте вывод, изменилось ли напряжение.

3. Соберите электрическую цепь, состоящую из источников тока, соединительных проводов, ключа, лампы. Способ соединения источников тока *последовательный*.

### Последовательный способ соединения:



3.1 С помощью мультиметра произведите измерения напряжения тока в электрической цепи.

3.2 Запишите полученные измерения в таблицу, сделайте вывод, изменилось ли напряжение.

\* Сделайте вывод, почему лампочка перегорает, когда вы подключаете источники электрического тока последовательно.

4. Уберите оборудование обратно в ящик

Напряжение первой цепи	Напряжение цепи с параллельным соединением источников эл. тока.	Напряжение цепи с последовательным соединением источников эл. тока.

**Выводы:**



### Задачи на напряжение:

- Сила тока в проводнике прямо пропорциональна напряжению на концах проводника.
- При последовательном соединении сила тока в любых частях цепи одна и та же.
- Общее сопротивление цепи при последовательном соединении равно сумме сопротивлений отдельных участков цепи.
- При последовательном соединении полное напряжение в цепи равно сумме напряжений на отдельных участках цепи.
- Напряжение на участке цепи АВ и на концах всех параллельно соединённых проводников одно и то же.
- Сила тока в неразветвленной части цепи равна сумме сил токов в отдельных параллельно соединённых проводниках.
- При параллельном соединении сопротивление цепи уменьшается и становится меньше сопротивления каждого из участков цепи, входящих в сеть.

$U = A/q$   $q$  – электрический заряд (Кл)

$A$  – работа на участке (Дж)

$U$  – напряжение (В)

1. При напряжении на концах участках цепи, равном 2 В, сила тока в проводнике 0,4 А. Каким должно быть напряжение, чтобы в том же проводнике сила тока была 0,8 А, 1 А, 1,4 А?
2. Цепь состоит из двух последовательно соединённых проводников, сопротивление которых 4 и 6 Ом. Сила тока в цепи 0,2 А. Найдите напряжение на каждом из участков и общее напряжение.
3. Два проводника сопротивлением 10 и 15 Ом соединены параллельно и подключены к напряжению 12 В. Определите силу тока в каждом проводнике и силу тока до разветвления.

## Лабораторная работа №3

Тема: «Измерение сопротивления электрической цепи при помощи мультиметра»

Цель:

Научиться измерять сопротивление проводника при помощи мультиметра.

Оборудование и материалы:

Настольный компьютер(ноутбук), игра «Minecraft», модификация «ElectricalAge».

Внутриигровые оборудование и материалы:

Источник электрического тока (мощный аккумулятор), ключ, мультиметр,

Ход работы:

1. Соберите электрическую цепь (А), состоящую из источника электрического тока, соединительных проводов, ключа и лампы.
  - 1.1 Замкните ключ.
  - 1.2 Проведите измерения силы тока и напряжения на соединительных проводах.
  - 1.3 Измерения запишите в таблицу.
  - 1.4 Разомкните ключ.
2. Добавьте в вашу электрическую цепь еще одну лампу. (Б)



- 2.1 Замкните ключ.
- 2.2 Проведите измерения силы тока и напряжения на соединительных проводах.
- 2.3 Измерения запишите в таблицу.
- 2.4 Разомкните ключ.
3. Добавьте в вашу электрическую цепь еще одну лампу, чтобы получилось три лампы. (В)



- 3.1 Замкните ключ.
- 3.2 Проведите измерения силы тока и напряжения на соединительных проводах.
- 3.3 Измерения запишите в таблицу.
- 3.4 Разомкните ключ.
- 3.5 Уберите оборудование со стола обратно в ящик.

Эл. цепи	Сила тока, $I$	Напряжение, $U$	Сопротивление, $R$
Цепь А			
Цепь Б			
Цепь В			

4. Сделайте выводы как влияет сила тока на сопротивление.

Выводы:



## Задачи к лабораторной работе.

Сила тока в проводнике обратно пропорциональна сопротивлению проводника.

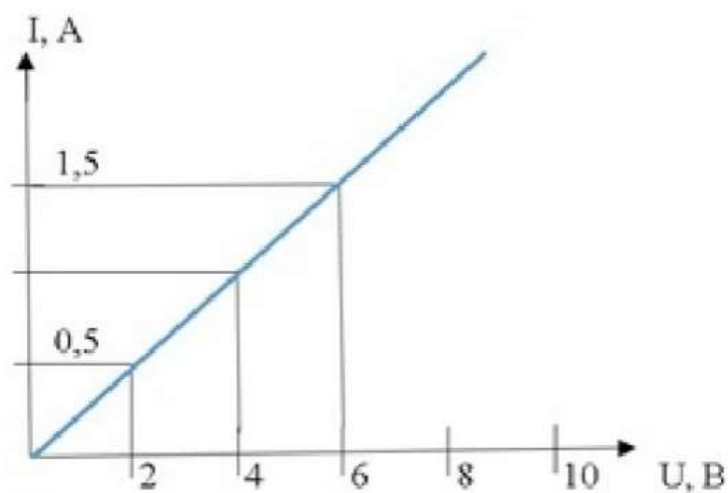
$$I = U/R \quad U \text{ — напряжение (В)}$$

$I$  — сила тока (А)

$R$  — сопротивление (Ом)

1. Напряжение на зажимах электрического утюга 220 В, сопротивление нагревательного элемента 50 Ом. Чему равна сила тока в нагревательном элементе?

2. Определите по графику сопротивление проводника.



3. Каким сопротивлением обладает вольтметр, рассчитанный на 150 В, если сила тока в нём не должна превышать 0,01 А?

## Лабораторная работа №4

Тема: «Измерение работы и мощности электрического тока»

**Цель:**

Научиться измерять работу и мощность электрического тока.

**Оборудование и материалы:**

Настольный компьютер(ноутбук), игра «Minecraft», модификация «ElectricalAge».

**Внутриигровые оборудование и материалы:**

Источник электрического тока, лампа, ключ, мультиметр, соединительные провода.

**Ход работы:**

- В лабораторной работе вам будет необходимо собрать две электрические цепи, первая будет иметь только один источник электрического тока, а вторая – два источника электрического тока соединенных последовательно.
1. Соберите электрическую цепь А, состоящую из лампы, источника электрического тока, ключа, проводов.
    - 1.1 Замкните ключ и проведите замеры силы тока и напряжения на лампе.
    - 1.2 Запишите свои измерения в таблицу.

**Последовательно соединение проводов.**





2. Соберите электрическую цепь Б, состоящую из лампы, источников электрического тока (соединенных последовательно), ключа, проводов.
  - 2.1 Замкните ключ и проведите замеры силы тока и напряжения на лампе.
  - 2.2 Запишите свои измерения в таблицу.
3. Разомкните ключи и добавьте в вашу электрическую сеть еще одну лампу.
  - 3.1 Замкните ключ и проведите замеры напряжения и силы тока.
  - 3.2 Запишите свои измерения в таблицу.
4. Из проведенных вами измерений вычислите **Мощность электрического тока**.
5. Вычислите **Работу электрического тока** (За временные промежутки  $t_1=5\text{с}$ ,  $t_2=12\text{с}$ ,  $t_3=15\text{с}$ ,  $t_4=60\text{с}$ ).
6. Сделайте выводы как влияет на мощность тока последовательный способ подключения источников электрического тока.

Цепь	Сила тока, $I$	Напряжение, $U$	Мощность, $P$
Цепь А			
Цепь Б			
Цепь Б + лампа			

$A(t_1=5\text{с})$	$A(t_2=12\text{с})$	$A(t_3=15\text{с})$	$A(t_4=60\text{с})$

**Выводы:**

### Задачи к лабораторной работе:

$P=UI$   $P$  – мощность тока

$U$  – напряжение

$I$  – сила тока

1. В цепь с напряжением 127 В включена электрическая лампа, сила тока в которой 0,6 А. Найдите мощность тока в лампе.
2. Определить силу тока в лампе электрического фонарика, если напряжение на ней 6 В, а мощность 1,5 Вт.
3. Определить мощность тока в электрической лампе, если сопротивление нити накала лампы 400 Ом, а напряжение на нити 100 В.

## Лабораторная работа №5

Тема: «Измерение сопротивления проводника при помощи мультиметра».

### Цель:

Научиться использовать реостат для изменения силы тока.

### Оборудование и материалы:

Настольный компьютер(ноутбук), игра «Minecraft», модификация «ElectricalAge».

### Внутриигровые оборудование и материалы:

Источник тока, реостат, мультиметр, ключ, соединительные провода, лампа, распыленный уголь.

### Ход работы:

#### Правила работы с реостатом:

- В подключенный реостат закладывайте по 5-10 единиц распыленного угля (по своей сути, в игре это исполняет роль бегунка, который находится на реальном реостате)
1. Соберите электрическую цепь, состоящую из источника тока, проводов, лампы, ключа, реостата.
  2. Замкните ключ.
  3. Проведите замеры силы тока и напряжения с помощью мультиметра.

4. Откройте меню реостата и загрузите 5-10 единиц распылённого угля.



- 4.1 Проведите замеры силы тока и напряжения мультиметром.  
4.2 Повторяйте пункты 4 и 4.1, пока лампа не перестанет гореть.  
4.3 Запишите ваши измерения в таблицу.

Измерение	Сила тока, I	Напряжение, U	Сопротивление, R
№1			
№2			
№..			

5. Сделайте выводы, как сопротивление влияет на силу тока и напряжения цепи.

6. Уберите оборудование обратно в ящик.

**Выводы:**



## Лабораторная работа №6

Тема: Изучение влияния короткого замыкания, превышения напряжения и высоких температур на работу оборудования.

### Цель:

Изучить влияние влияния короткого замыкания и высоких температур на работу оборудования.

### Оборудование и материалы:

Настольный компьютер(ноутбук), игра «Minecraft», модификация «ElectricalAge», секундомер.

### Внутриигровые оборудование и материалы:

Источник питания, лампа, ключ, соединительные провода.

### Ход работы:

- В этой работе вы сможете посмотреть, как разрушается оборудование от перенапряжения, от коротких замыканий, от высоких температур.
- 1. Соберите электрическую цепь, состоящую из трех последовательно подключенных источников тока, заземления.





1.1 Подключите к вашей электрической цепи сначала средневольтный соединительный провод, затем попробуйте заменить его низковольтным проводом.

1.1 Подумайте над вашими наблюдениями.

1.2 Запишите вывод, как влияет превышение допустимого напряжения.

1.3 Разберите вашу электрическую цепь.

2. Соберите электрическую цепь, состоящую из источника электрического тока («Долговременный аккумулятор»), соединительных проводов, ключа, трех ламп.



2.1 Возьмите термометр.

2.2 Замкните цепь и измеряйте температуру источника электрического тока, каждые 5 секунд, в течении 120 секунд.

2.3 Сделайте выводы, как меняется температура источника тока, если к нему подключать больше приборов, чем возможно.

2.4 Разберите собранную вами цепь.

3. Возьмите любой источник электрического тока, поставьте его на стенд и попробуйте с помощью соединительных проводов замкнуть контакты.

3.1 Запишите, как замыкание контактов повлияло на состояние оборудования.

**Выводы:**

## Лабораторная работа №7

Тема: «Исследование диодов»

Оборудование и материалы:

Настольный компьютер(ноутбук), игра «Minecraft», модификация «ElectricalAge».

Внутриигровые оборудование и материалы:

Источник питания(батарейка), ключ, соединительные провода, мультиметр, электрическая батарея, лампа, диоды

Ход работы:

1. Исследование электрической цепи с диодом.
  - 1.1 Постройте простейшую электрическую цепь таким образом, чтобы был заземлен отрицательный заряд батареек.
  - 1.2 Поместите в вашу электрическую цепь диод, как это сделано на изображении ниже
  - 1.3 Поставьте диод другой стороной и посмотрите, что получилось
  - 1.4 Поставьте батарею наоборот и снова посмотрите на результаты с двумя разными положениями диода
  - 1.5 Сделайте выводы, исходя из полученных результатов





Диод пропускает ток только в одном направлении

Белая полоска показывает в какую сторону диод пропускает ток

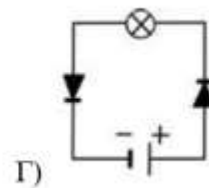
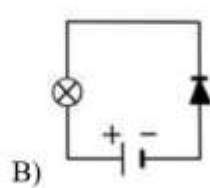
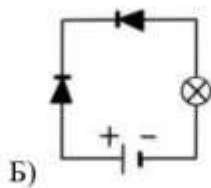
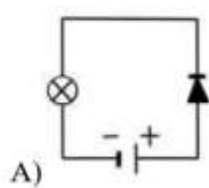
Диод



Диод в схеме

## 2. Исследование схем с диодами.

2.1 Посмотрите на схемы, представленные ниже и выберите те, которые не будут работать.



2.2 Ответьте на вопрос: почему выбранные схемы не работают?

2.3 Нарисуйте ещё 2 варианта рабочих схем.

**Выводы:**