

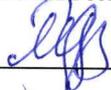
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ

РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ»

Согласовано

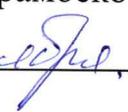
Заместитель директора

 Магомедов М.Р.

от « 02 » сентября 2024 г

Утверждаю

Директор ГБОУ «РЦО»

 Байрамбекова А. Б.

от « 02 » сентября, 2024 г



ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО

ОБРАЗОВАНИЯ

**«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»**

Уровень программы: базовый

Возрастная категория учащихся: 14-17 лет

Срок реализации программы: 9 мес., 72 часа

Тип программы: модифицированная.

Направленность программы: научно - естественная

Автор-составитель: Курбайтаев А.Я.

г. Каспийск

2024 год

## Пояснительная записка

Физический класс в Кванториуме — это уникальная образовательная среда, направленная на развитие у детей и подростков интереса к физике и смежным наукам. Цели и задачи такого класса строятся вокруг современных подходов к обучению, практическим навыкам и исследовательской деятельности. Рабочая программа дополнительного образования «Экспериментатор» реализуется в Кванториуме, для обучающихся 9-11 классов средней школы. Разработана в соответствии:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16)
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).
5. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4).

**Цель физического класса в Кванториуме** — это создание условий для глубокого изучения физических законов, развития инженерного мышления и навыков, которые помогут учащимся применять полученные знания на практике для решения реальных задач, разработки проектов и подготовки к будущей профессиональной деятельности в научно-технической сфере.

### **Задачи:**

1. Практическое применение знаний: В Кванториуме учащиеся активно применяют теоретические знания на практике, проводят эксперименты и работают с современным оборудованием.
2. Работа с новыми технологиями: Учебный процесс включает в себя использование лабораторных установок, датчиков, симуляторов, 3D-принтеров и других технологий, чтобы ребята могли ощутить связь между физикой и технологиями.
3. Подготовка к олимпиадам и конкурсам: Ученики могут готовиться к научным конкурсам, олимпиадам, что мотивирует их к глубокому изучению физики.
4. Работа в междисциплинарных проектах: Физика тесно связана с робототехникой, программированием и инженерией, что позволяет развивать проекты на стыке нескольких направлений.

### **Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета**

Программа «Экпериментатор» в Кванториуме дает не только, знания и навыки в области физики и технологий, это пространство, где теория превращается в действие, а школьная физика выходит за рамки учебника, открывая перед детьми мир технологий и возможностей будущего развивая важные личностные качества. Такие как:

#### **1. Развитие самостоятельности и ответственности**

- **Самостоятельность:** Учащиеся учатся брать на себя ответственность за свои проекты, ставить цели и принимать решения, что развивает у них чувство самостоятельности.
- **Ответственность:** Работа над проектами, особенно командная, требует ответственности за собственный вклад и соблюдение сроков.

## **2. Повышение уверенности в себе**

- Решение сложных задач, успешная реализация проектов и участие в конкурсах способствуют укреплению веры в свои силы и знания.
- **Презентация результатов** на публике или защита проектов развивает уверенность в публичных выступлениях и коммуникации.

## **3. Развитие критического мышления и креативности**

- Ученики учатся анализировать проблемы, находить нестандартные решения и рассматривать вопросы с разных точек зрения.
- В процессе работы над проектами появляется возможность проявлять креативность, искать новые подходы и воплощать свои идеи.

## **4. Формирование коммуникативных навыков**

- В Кванториуме часто работают над проектами в командах, что требует эффективного взаимодействия, обмена идеями и обсуждения задач.
- Умение договариваться, обсуждать разные точки зрения и работать на общий результат развивает навыки общения и сотрудничества.

## **5. Развитие навыков планирования и целеполагания**

- При проектной деятельности дети учатся ставить перед собой конкретные цели, планировать их достижение, что помогает развить навыки долгосрочного и краткосрочного планирования.
- Понимание того, как разбивать большие задачи на более мелкие этапы, делает процесс достижения целей более управляемым.

## **6. Увеличение мотивации к учебе**

- Практическое применение знаний и связь с реальной жизнью повышают интерес к изучаемым предметам и развивают внутреннюю мотивацию к обучению.
- Успехи в проектах и конкурсах дают детям ощущение удовлетворенности от учебы, что побуждает их к дальнейшему развитию.

## **7. Формирование устойчивости к трудностям (стрессоустойчивость)**

- В процессе работы над проектами дети сталкиваются с проблемами, которые требуют упорства, поиска решений и преодоления трудностей.
- Это развивает у них способность справляться со сложностями и не сдаваться перед трудностями, что важно для формирования устойчивости в жизни.

## **8. Развитие лидерских качеств**

- В работе над проектами ребята могут брать на себя роль лидера, организовывая команду, распределяя задачи и координируя процесс работы.
- Лидерские навыки помогают детям научиться брать ответственность за других и управлять коллективной деятельностью.

## **9. Формирование экологического и социального сознания**

- Проекты часто связаны с решением реальных проблем, включая экологические или социальные вопросы, что формирует у детей осознанное отношение к окружающему миру и желание вносить свой вклад в его улучшение.

Таким образом, программа Кванториума способствует всестороннему личностному развитию учащихся, помогая им не только в учебе, но и в жизни в целом

Предметными результатами обучения физике в 10 – 11 классах являются:

- сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества,

элементов электродинамики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведенные эксперименты, анализировать результаты полученной измерительной информации, определять достоверность полученного результата;

- сформированность умения решать простые физические задачи;

- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

## **Возраст обучающихся и сроки реализации**

Программа рассчитана на обучение детей и подростков от 14 до 17 лет и ориентирована как на девушек, так и на юношей

## **Методы обучения**

В процессе изучения материала образовательной программы используются различные педагогические технологии, методы и формы преподавания. Реализация программы основана на использовании здоровьесберегающих технологий.

Педагогические технологии:

- модульные технологии (обучение с использованием функционально законченных образовательных блоков);
  - кейс-технологии (проблемное изложение и поиск решений);
  - информационно-компьютерные технологии (поиск недостающей информации в интернете);
  - интерактивные технологии (взаимодействие педагога с обучающимся и обучающихся между собой);
  - дистанционные образовательные технологии (применение современных информационных и телекоммуникационных средств взаимодействия педагога с обучающимся);
  - лично-ориентированные (дифференциация обучающихся в зависимости от индивидуальных особенностей развития);
  - проектные технологии (создание собственных моделей в программной среде с использованием ТРИЗ);
  - коммуникативно-диалоговые технологии (семинар, рассказ, беседа, инструктаж, чтение технической литературы).
  - игровые методы (использование ролевых, деловых и других видов обучающих игр).
- Методы обучения:
- наглядный метод (демонстрация с использованием мультимедийных средств, показ реальной работы);

- электронное обучение (использование компьютерных технологий);
- интерактивное обучение (совместная с педагогом и командная работа);
- объяснительно-иллюстративный метод (рассказ, лекция, объяснение, чтение технической литературы учебник с использованием средств визуализации, практического показа способов деятельности );
- репродуктивный метод (воспроизведение ранее полученных знаний и умений);
- частично поисковый (эвристическая беседа, постановка проблемных вопросов, решение познавательных задач с помощью педагога);
- исследовательский метод (постановка задачи, поиск решения, самостоятельное овладение научным знанием) и т.д;
- мастер-классы.

#### Формы

обучения:

- индивидуальная;
- групповая;
- фронтальная;
- Workshop (рабочая мастерская);
- межквантовое взаимодействие.

**Срок реализации программы:** 9 месяцев

**Объём учебной нагрузки:** 72 часа

**Режим занятий:** 1 раз в неделю

**Продолжительность одного занятия:** 2 академических часа

Структура 2-х часового занятия:

- 45 мин. – занятие;
- 5 мин. – перерыв;
- 45 мин. – занятие.

## Содержание учебного предмета

**Содержание программы 10 класс.** Научный метод познания природы  
Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания.  
Методы научного исследования физических явлений. Эксперимент и теория  
в процессе познания природы. Погрешности измерения физических величин.  
Научные гипотезы. Модели физических явлений. Физические законы и  
теории. Границы применимости физических законов. Физическая картина  
мира. Открытия в физике - основа прогресса в технике и технологии  
производства. Механика Системы отсчета. Скалярные и векторные  
физические величины. Механическое движение и его виды. Относительность  
механического движения. Мгновенная скорость. Ускорение.  
Равноускоренное движение. Движение по окружности с постоянной по  
модулю скоростью. Принцип относительности Галилея. Масса и сила.  
Законы динамики. Способы измерения сил. Инерциальные системы отсчета.  
Закон всемирного тяготения. Закон сохранения импульса. Кинетическая  
энергия и работа. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле.  
Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения  
механической энергии. Равновесие материальной точки и твёрдого тела.  
Виды равновесия. Условия равновесия. Момент силы. Давление. Закон  
Паскаля. Равновесие жидкости и газа. Закон Архимеда. Плавание тел.  
Движение жидкости. Закон Бернулли. Уравнение Бернулли. Демонстрации -  
Зависимость траектории от выбора отсчета. - Падение тел в воздухе и в  
вакууме. - Явление инерции. - Сравнение масс взаимодействующих тел -  
Второй закон Ньютона. - Измерение сил. - Сложение сил. - Зависимость силы  
упругости от деформации. - Силы трения. - Условия равновесия тел -  
Реактивное движение. - Переход потенциальной энергии в кинетическую и  
обратно. Лабораторные работы - Изучение движения тела, брошенного  
горизонтально - Изучение движения тела по окружности - Измерение  
жесткости пружины - Измерение коэффициента трения скольжения -  
Изучение закона сохранения механической энергии. - Изучение равновесия

тела под действием нескольких сил Молекулярная физика Молекулярно - кинетическая теория строения вещества и ее экспериментальные основания. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой. Строение жидкостей и твердых тел. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Принципы действия тепловых машин. Проблемы теплоэнергетики и охрана окружающей среды. Демонстрации - Механическая модель броуновского движения. - Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме. - Изменение объема газа с изменением температуры при постоянном давлении. - Изменение объема газа с изменением давления при постоянной температуре. - Устройство гигрометра и психрометра. - Кристаллические и аморфные тела. - Модели тепловых двигателей. Лабораторные работы - Опытная проверка закона Гей-Люссака. Электродинамика Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Разность потенциалов. Источники постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, газах и вакууме. Полупроводники. Демонстрации - Электризация тел. - Электромметр. - Энергия заряженного конденсатора. - Электроизмерительные приборы. Лабораторные работы - Изучение последовательного и параллельного соединения проводников. - Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Экспериментальная физика Опыты, иллюстрирующие изучаемые явления.

### **Содержание программы 11 класс Электродинамика ( Продолжение )**

Магнитное поле. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электроизмерительные приборы. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.

Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Электромагнитное поле. Демонстрации. -  
Взаимодействие проводников с током. - Опыт Эрстеда. - Действие магнитного поля на проводник с током. - Магнитное поле прямого тока катушки с током. - Отклонение электронного пучка в магнитном поле. - Электромагнитная индукция. - Магнитное поле тока смещения.  
Лабораторные работы - Наблюдение действия магнитного поля на ток. - Изучение явления электромагнитной индукции. Колебания и волны  
Механические колебания. Свободные колебания. Математический маятник. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Электрические колебания. Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Активное сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Производство, передача и потребление электрической энергии Генерирование энергии. Трансформатор. Передача электрической энергии. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Звуковые волны. Интерференция волн. Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принцип радиосвязи. Телевидение. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн. Демонстрации. - Магнитное взаимодействие токов. - Отклонение электронного пучка магнитным полем. - Магнитная запись звука. - Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока. - Свободные электромагнитные колебания. - Осциллограмма переменного тока. - Генератор переменного тока. - Излучение и прием электромагнитных волн. - Отражение и преломление электромагнитных волн Лабораторные работы - Определение ускорения свободного падения при помощи маятника. Оптика Световые волны. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Призма. Формула тонкой

линзы. Получение изображения с помощью линзы. Оптические приборы. Их разрешающая способность. Световые электромагнитные волны. Скорость света и методы ее измерения. Дисперсия света. Интерференция света.

Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света. Излучение и спектры. Шкала электромагнитных волн. Демонстрации. - Интерференция света. - Дифракция света. - Получение спектра с помощью призмы. - Получение спектра с помощью дифракционной решетки. - Поляризация света. - Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. - Оптические приборы - Получение изображения линзой. Лабораторные работы - Измерение показателя преломления стекла. - Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы. - Измерение длины световой волны.

Элементы теории относительности. Постулаты теории относительности.

Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света.

Пространство и время в специальной теории относительности.

Релятивистская динамика. Связь массы и энергии. Излучение и спектры.

Квантовая физика Световые кванты. Тепловое излучение. Постоянная

Планка. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны.

Опыты Лебедева и Вавилова. Атомная физика. Строение атома. Опыты

Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.

Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля.

Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Лазеры. Физика атомного ядра.

Элементарные частицы. Методы регистрации элементарных частиц.

Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Протонно-нейтронная модель строения атомного ядра. Дефект масс и энергия связи нуклонов в ядре. Деление и синтез ядер.

Ядерная энергетика. Физика элементарных частиц. Статистический характер процессов в микромире. Античастицы. Демонстрации. - Фотоэффект. -

Линейчатые спектры излучения. - Лазер. - Счетчик ионизирующих частиц.

Лабораторные работы - Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

Элементарные частицы Элементарные частицы.

### Тематическое планирование занятий

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Тип работы	Оборудование	Дата
1	Изучение колебаний пружинного маятника	1	Лабораторная работа	Цифровая лаборатория Releon с датчиком ускорения (акселерометр), штатив, пружины разной заданной жесткости, грузы по 100гр.	
2	Определение количества теплоты при нагревании и охлаждении	1	Лабораторная работа	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры, калориметр, спиртовка, две мерные емкости, весы.	
3	Изучение последовательного и параллельного соединения проводников	1	Лабораторная работа	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения	
4	Измерение работы и мощности тока	1	Лабораторная работа	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, источник тока, соединительные провода, 2 лампочки различной мощности, резистор, ключ	

5	Изучение закона Ома для полной цепи	1	Лабораторная работа	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, источник тока, 2 резистора, 3 ключа, соединительные провода.	
6	Изучение магнитного поля соленоида	1	Лабораторная работа	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, соленоид, источник тока, реостат.	
7	Закон Паскаля. Определение давления жидкости	1	Практическая работа	Цифровая лаборатория Releon с датчиком давления 10 кПа, штатив, рабочая емкость, трубка, линейка	
8	Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария	1	Практическая работа	Цифровая лаборатория Releon с датчиком атмосферного и относительного давлений, груз 5 кг, груз 10 кг, вакуумный насос.	
9	Определение удельной теплоемкости вещества	1	Практическая работа	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры, штатив, калориметр, нагреватель, емкость с водой, железная гирька 0,5 кг.	
10	Изучение процесса кипения воды	1	Практическая работа	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры, штатив, спиртовка, рабочая емкость, соль.	
11	Исследование изобарного процесса (Закон Гей – Люссака)	1	Практическая работа	Цифровая лаборатория Releon с датчиком давления и температуры, штатив сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.	

12	Исследование изохорного процесса	1	Практическая работа	Цифровая лаборатория Releon с датчиком давления и температуры, Штатив, сосуд с поршнем, линейка.	
13	Исследование изотермического процесса	1	Практическая работа	Цифровая лаборатория Releon с датчиком давления и температура, штатив, насос.	
14	Получение теплоты при трении и ударе	1	Демонстрационные эксперименты	Цифровая лаборатория Releon с датч сахарный иком температуры, две доски, две свинцовые пластинки, молоток.	
15	Электрический ток в электролитах	1	Демонстрационные эксперименты	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока, панелька с двумя электродами, стакан с водой, поваренная соль,	
16	Исследование магнитного поля проводника с током	1	Демонстрационные эксперименты	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и магнитного поля, штативы, источник тока, проводник, линейка, реостат, ключ	
17	Демонстрация работы электромагнита	1	Демонстрационные эксперименты	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и магнитного поля, источник питания, электромагнит, реостат, ключ, магнитная стрелка, соединительные провода.	
18	Самоиндукция при замыкании и размыкании цепи	1	Демонстрационные эксперименты	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока, трансформатор универсальный, реостат, лампы на подставках , ключ , неоновая лампа соединительные провода	
19	Измерение характеристик переменного тока	1	Переменный ток	Цифровая лаборатория двухканальная приставка осциллограф, звуковой	

	осциллографом.			генератор, соединительные провода.	
20	Активное сопротивление в цепи переменного тока	1	Переменный ток	Цифровая лаборатория двухканальная приставка осциллограф, звуковой генератор, два резистора 360 Ом, соединительные провода.	
21	Емкость в цепи переменного тока	1	Переменный ток	Цифровая лаборатория двухканальная приставка осциллограф, звуковой генератор, резистор 360 Ом, соединительные провода, конденсатор 0,47 мкФ.	
22	Индуктивность в цепи переменного тока	1	Переменный ток	Цифровая лаборатория двухканальная приставка осциллограф, звуковой генератор, резистор 360 Ом, соединительные провода, катушка индуктивности 0,33 мГн.	
23	Затухающие колебаний	1	Переменный ток	Цифровая лаборатория двухканальная приставка осциллограф, звуковой генератор, резистор 360 Ом, соединительные провода, катушка индуктивности 0,33 мГн, конденсатор 0,47 мкФ.	
24	Взаимоиндукция. Трансформатор	1	Переменный ток	Цифровая лаборатория двухканальная приставка осциллограф, звуковой генератор, многообмоточный трансформатор.	
25	Закон Ома для участка цепи	1	Постоянный ток	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, резистор сопротивлением 1000 Ом, источник тока, ключ, соединительные провода.	

26	Последовательное соединение проводников	1	Постоянный ток	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, 2 резистора сопротивлением 1000 Ом, резистор 360 Ом источник тока, ключ, соединительные провода	
27	Параллельное соединение проводников	1	Постоянный ток	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, 2 резистора сопротивлением 1000 Ом, резистор 360 Ом источник тока, ключ, соединительные провода.	
28	Смешанное соединение проводников	1	Постоянный ток	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, 2 резистора сопротивлением 1000 Ом, 2 резистора 360 Ом источник тока, ключ, соединительные провода	
29	Зависимость мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке	1	Постоянный ток	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, источник тока, переменный резистор, ключ, соединительные провода.	
30	Реостат. Управление силой тока в цепи. Делитель напряжения	1	Постоянный ток	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, источник тока, переменный резистор, резистор 360 Ом ключ, соединительные провода.	
31	Измерение работы и мощности тока	1	Постоянный ток	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, источник тока, резистор 360 Ом, ключ.	

32	Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода	1	Постоянный ток	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, источник тока, соединительные провода, полупроводниковый диод.	
33	Закон Джоуля Ленца	1	Постоянный ток	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, температуры источник тока, соединительные провода, лампа, ключ.	
34	Разбор проведенных работ	1			
35	Разбор проведенных работ	1			

#### Использованная литература

1. Орлов В. А., Никифоров Г. Г. Единый государственный экзамен. Контрольные измерительные материалы. Физика. М.: Просвещение, 2008.
2. Орлов В. А., Никифоров Г. Г. Единый государственный экзамен: Методические рекомендации. Физика. М.: Просвещение, 2008.
3. Интернет-ресурсы.

#### Литература для учащихся

1. Кабардин О. Ф., Орлов В. А., Зильберман А. Р. Задачи по физике. М.: Дрофа, 2009.
2. интернет – ресурсы: <http://ege.edu.ru>; <http://www.fipi.ru>.