

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Центр образования № 1»

РЕКОМЕНДОВАНО К ПРИНЯТИЮ  
Решением Педагогического совета  
МБОУ «Центр образования №1»  
Протокол заседания № 8  
от « 30 » 08 2024

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ «Центр образования №1»  
М.М. Астахова  
от «02» 09 2024



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Юный физик»**

Уровень программы: *повышенный*  
Направленность: *естественнонаучная*  
Возраст: *10-11 лет*  
Срок реализации: *1 год*

Филимонов Д.А., учитель

г. Новомосковск, 2024 г.

## Раздел № 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

### 1.1 Пояснительная записка

**Актуальность программы** обусловлена потребностью современного общества в системе дополнительного образования одарённых обучающихся. Значение физики в школьном образовании определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса.

Социальные и экономические условия в быстро меняющемся современном мире требуют, чтобы нынешние выпускники получили целостное компетентностное образование. Успешное формирование компетенций может происходить только в личностно-ориентированном образовательном процессе на основе личностно-деятельностного подхода, когда ребёнок выступает как субъект деятельности, субъект развития.

**Направленность программы:** естественнонаучная.

**Уровень освоения:** повышенный.

**Отличительные особенности:** является продолжение изучения изучение основ физики с 5 класса как обеспечение готовности к дальнейшему продолжению освоения курса физики, а также использование инновационной системы оценки знаний - рейтинговой системы оценки обучающихся.

Целесообразность программы заключается в обеспечении адаптации школьников к жизни в обществе, профессиональной ориентации, а также в выявлении и поддержке обучающихся, проявивших выдающиеся способности и интерес к дисциплинам естественно-научного направления, в частности к физике. С помощью решения задач обобщаются знания о конкретных объектах и явлениях, создаются и решаются проблемные ситуации, формируют практические и интеллектуальные умения, сообщаются знания из истории, науки и техники, формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, аккуратность, внимательность, дисциплинированность, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности. В период ускорения научно – технического процесса на каждом рабочем месте необходимы умения ставить и решать задачи науки, техники, жизни.

**Адресат программы:** Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы 10-11 лет.

Особенности организации образовательного процесса:

**Уровень программы** – повышенный.

**Объём программы** - 68 часов.

**Формы обучения** – очная.

**Срок освоения программы:** 1 год.

**Режим занятий.** Занятия проводятся – 1 раз в неделю по 2 часа.

**Состав группы** – постоянный, но допускается зачисление новых обучающихся на основании собеседования.

**Занятия** – по группам.

**Группы** – разновозрастные. Занятия проводятся с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей.

**Виды занятий** – теоретические занятия, практикумы по решению задач, практические работы.

## 1.2 Цель и задачи программы

**Цель программы:** обеспечить ознакомление обучающихся с физическими явлениями, понятиями, основными принципами работы механизмов, устройств и приборов.

**Задачи программы:**

**Воспитательные:**

1. Воспитать дисциплину и умение правильно организовать свое свободное время;
2. Способствовать развитию коммуникативных умений и навыков обучающихся, воспитать умение работать в группе и индивидуально;
3. Воспитать ответственность за результаты учебного труда, понимание его значимости;

**Развивающие:**

1. Развить познавательный интерес и любознательность обучающихся к естественным наукам;
2. Развить познавательную активность, самостоятельность и инициативность у обучающихся;
3. Способствовать развитию пространственного мышления, умению анализировать;
4. Создать условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности;

**Обучающие:**

1. Обеспечить усвоение базовых физических понятий;
2. Сформировать навыки самостоятельного проведения лабораторного эксперимента;
3. Обеспечить усвоение основных принципов работы различных физических устройств и приборов;
4. Сформировать навыки использования математического аппарата и основных естественнонаучных законов для решения практических задач по физике;
5. Сформировать навыки самостоятельной работы с источниками информации;
6. Сформировать навыки самостоятельной работы с источниками информации.
7. Сформировать навыки осмысленного чтения, потребность в постоянном саморазвитии.

**1.3 Содержание программы**  
**Учебный план 2024-2025 года обучения**

| №<br>п/п | Название раздела, темы                          | Количество часов |           |           | Формы аттеста-<br>ции/<br>контроля                       |
|----------|-------------------------------------------------|------------------|-----------|-----------|----------------------------------------------------------|
|          |                                                 | Всего            | Теория    | Практика  |                                                          |
| 1        | Тема 1. Вводное занятие                         | 2                | 2         | -         |                                                          |
| 2        | Тема 2. Элементы математики                     | 16               | 6         | 10        | самостоятельная<br>работа                                |
| 3        | Тема 3. Измерительные прибо-<br>ры. Погрешность | 14               | 4         | 8         | самостоятельная<br>работа                                |
| 4        | Тема 4. Электрические явления                   | 24               | 8         | 16        | контрольная работа<br>по изученным те-<br>мам            |
| 5        | Тема 5. Оптические явления                      | 10               | 2         | 8         | Самостоятельная<br>работа Итоговая<br>контрольная работа |
| 6        | Тема 6. Итоговое занятие                        | 2                | -         | 2         | Защита проектов                                          |
|          | <b>Итого:</b>                                   | <b>68</b>        | <b>22</b> | <b>46</b> |                                                          |

## **Содержание учебного плана 2024-2025 года обучения**

### **ТЕМА 1. Вводное занятие (2 часа)**

Теория. Введение в программу. Правила поведения и техника безопасности

### **ТЕМА 2. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИКИ (16 часов)**

Теория. Округление чисел. Порядок действий в вычислениях. Степень числа. Площадь и объём фигур.

**Практика:** Вычисление площади прямоугольника, квадрата, круга, произвольной геометрической фигуры. Вычисление объёма параллелепипеда, цилиндра, шара. Решение расчетных и качественных задач. Задачи на смекалку. Задачи базового уровня. Графические задачи. Самостоятельная работа.

### **ТЕМА 3. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ. ПОГРЕШНОСТЬ (14 часов)**

Теория. Наблюдения. Опыт. Лабораторное оборудование. Измерительные приборы.

**Практика.** Табличное и графическое представление результатов измерений. Погрешность. Оценка погрешностей. Изготовление и градуировка простейших измерительных приборов. Измерение размеров физического тела различными измерительными приборами. Измерение объёма жидкости и вместимости сосуда. Самостоятельная работа.

### **ТЕМА 4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ (24 часа)**

Теория. Атом и его строение. Электризация. Понятие об электрическом заряде и его свойствах.

**Практика.** Наблюдение теплового действия электрического тока. Наблюдение магнитного действия электрического тока. Наблюдение химического действия электрического тока. Знакомство с гальванопластикой. Изготовление электромагнита. Наблюдение электризации тел. Сборка электрической цепи. Измерение силы тока и напряжения. Сборка электрической цепи. Последовательное соединение. Сборка электрической цепи. Параллельное соединение.

### **ТЕМА 5. ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ (10 часов)**

Теория. Оптически однородные и неоднородные среды. Прямолинейное распространение света. Оптические приборы: линзы, лупы, призмы, решетки. Отражение и преломление света.

**Практика.** Отражение света. Изображение в зеркалах. Линза и лупа. Оптическая сила линзы, единицы оптической силы. Фокус линзы. Фронтальные опыты по подбору собирающей линзы для очков. Сборка моделей близорукого и дальнозоркого глаза.

### **Итоговая контрольная работа**

**Тема 10. Итоговое занятие (2 часа)** **Практика.** Подведение итогов по результатам реализации программы. Проведение отчетного мероприятия – защита проектов.

### **Планируемые результаты освоения курса**

**Личностные результаты:** сформированность гражданской идентичности; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

- сформированность готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию, построению дальнейшей индивидуальной траектории на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;
- развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;
- Формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления;
- осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;
- развитие эстетического сознания через освоение научного и творческого наследия России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

### **Метапредметные результаты**

*Регулятивные УУД:* Определять и формулировать цель деятельности с помощью учителя. Проговаривать последовательность действий. Учиться работать по предложенному учителем плану. Учиться отличать верно выполненное задание от неверного. Учиться совместно с учителем и другими учениками давать эмоциональную оценку деятельности товарищей.

Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);

Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;

**Познавательные УУД:** Ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного с помощью учителя. Делать предварительный отбор источников информации. Добывать новые знания: находить ответы на вопросы. Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса.

Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;

**Коммуникативные УУД:** Донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста). Слушать и понимать речь других. Читать и пересказывать текст. Совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им. Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);

представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности

Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-

коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Обучающийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

**Предметные результаты:**

**Выпускник научится:**

- применять элементы математических вычислений в решении различных типов расчетных и качественных задач;
- выполнять измерения физических тел простейшими измерительными приборами, оценивать погрешность;
- проводить наблюдение магнитного действия тока, химического действия электрического тока, электролиза тел;
- собирать электрические цепи;
- выполнять сборку модели глаза;
- самостоятельно проводить лабораторные эксперименты.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- основным физическим явлениям и понятиям: атом и его строение, электролизация, электрический разряд, закон сохранения электрического заряда, электролиз, свет, тень, линза, фокус линзы;
- основным законам и закономерностям физики, границам их применения;
- общим физическим свойствам веществ, способам их получения и применение;
- основным принципам работы различных механизмов, устройств и приборов;
- методам изучения в физике;
- формам магнитных полей, постоянным магнитам, химическому действию тока;
- элементам математических вычислений и применением их к различным типам расчетных задач, в том числе к нестандартным и повышенной трудности;
- работать в группе сверстников при решении познавательных задач связанных с теоретическими и практическими проблемами в области физики.



## **РАЗДЕЛ № 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

### **2.1 Условия реализации программы**

#### **Условия реализации программы:**

Для успешной реализации программы необходимы следующие условия:

- наличие учебного кабинета со столами, стульями, доской, специальным техническим оборудованием для демонстрации видеоматериалов (проектор, экран, ноутбук);
- наглядные пособия: стенды, плакаты, таблицы и т.п.;
- демонстрационные модели, приборы, специальная посуда, расходные материалы.

Для выполнения лабораторных работ по физике необходимы комплекты (из расчета 1 комплект на 2 человека):

Один комплект содержит:

- измерительный цилиндр (мензурка),
- стакан с водой,
- колба,
- сосуды небольшого объема,
- линейка,
- дробь (горох, пшено),
- иголка,
- источник постоянного и переменного токов;
- источник напряжения,
- весы с разновесами;
- тела разной массы – 3 шт.;
- мензурка,
- нитка,
- тела неправильной формы небольшого объема – 3 шт.

### **2.2 Формы аттестации**

Для полноценной реализации данной программы используется вид контроля - итоговая аттестация.

Форма аттестации - педагогический мониторинг; текущий, промежуточный и итоговый контроль; участие в конкурсных мероприятиях различного уровня; проведение отчетного мероприятия.

Форма фиксации - заключается в использовании рейтинговой оценки достижений учащихся образовательных центров Фонда Андрея Мельниченко

**2.3 Оценочные материалы:** наблюдение, опрос детей в устной форме, беседа, лист наблюдений, практическое задание, творческая работа.

### **2.4 Методические материалы.**

В ходе реализации программы отдается предпочтение таким формам, методам и методическим приемам обучения, которые:

- обеспечивают усвоение базовых физических понятий;
- формируют и развивают навыки самостоятельного проведения лабораторного эксперимента (проектная и исследовательская деятельности);
- формируют навыки использования математического аппарата и основных естественнонаучных законов для решения практических и экспериментальных задач по физике;
- формируют навыки самостоятельной работы с источниками информации
- стимулируют обучающихся к постоянному пополнению своих знаний, планирование своей работы, поиск рациональных путей ее выполнения, критической оценки результатов (анализ, синтез, сравнение, установление причинно-следственных связей);
- обеспечивают формирование интеллектуальных навыков, умений основ проектного мышления учащихся (проектные работы, проблемный подход)

- традиционным методам (беседа, наблюдение, опыт, практические работы)

**Виды учебной деятельности:** образовательная, творческая, исследовательская.

Материал излагается в виде лекций с использованием видеоуроков, инструкций, по некоторым темам могут использоваться электронные учебники и интерактивные занятия для самостоятельного изучения или для повторения. Содержание практических занятий ориентировано на закрепление теоретического материала.

## Список литературы

### Для педагога:

1. Астахов А.В. «Курс физики. Том 1. Механика. Кинетическая теория материи»: учеб. пособие для школьников». - М.: Физматлит, 2007.
2. Дик Ю.И., Кабардин О.Ф., Орлов В.А. «Физический практикум для классов с углубленным изучением физики». - М.: Просвещение, 2002.
3. Кикоин А.К. «Физика. Механика.: учеб. пособие для школьников». - М.: Просвещение, 2012.
4. Савельев И.В. «Курс общей физики». «Том 1. Механика. Молекулярная физика: учебное пособие». - СПб.: Лань, 2006.
5. Савельев И.В. «Курс общей физики». «Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: учебное пособие». - СПб.: Лань, 2006.
6. Савельев И.В. «Курс общей физики». «Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элемента: учебное пособие». - СПб.: Лань, 2007.
7. Сивухин Д.В. «Общий курс физики: учеб. пособие для вузов». - М.: Наука, 2009.
8. Широков Ю.М., Астахов А.В. «Курс физики». «Том 2. Электромагнитное поле: учеб. пособие для вузов». - М.: Наука, 2010.

### Для обучающихся:

1. Бендриков Г.А. «Физика. Задачи для поступающих в вузы»: учеб. пособие для школьников и абитуриентов». - М.: МГУ, 2000.
2. Бутиков Е.И. «Физика в примерах и задачах»: учеб. пособие для школьников и абитуриентов». - СПб.: Издательство ЛГУ, 2009.
3. Варламов С.Д. «Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах». - М.: МЦНМО, 2017.
4. Гельфгат И.М. «1001 задача по физике с решениями». - Харьков-Москва: Наука, 2006.
5. Турчина Н.В. «3800 задач по физике для школьников и поступающих в вузы: учеб. пособие для школьников и абитуриентов». - М. "Дрофа", 2000.

### Интернет ресурсы

<http://olimpiada.ru> - Сайт МИОО: документация по проведению всех олимпиад, график проведения

<http://olymp.mioo.ru> - Сайт МИОО: подготовка обучающихся к олимпиадам по всем предметам

<http://vot-zadachka.ru> - Всероссийские дистанционные олимпиады и конкурсы (центр развития мышления и интеллекта)

<http://fizolimp.narod.ru> - Задачи по физике и их решения, рекомендации по подготовке к олимпиадам

<http://www.spin.nw.ru> - Олимпиадные задачи по физике. Дистанционное обучение по физике

### Календарный учебный график

|                                         |             |                       |
|-----------------------------------------|-------------|-----------------------|
| Этапы образовательного процесса         |             | 1 год                 |
| Продолжительность учебного года, неделя |             | 68                    |
| Количество учебных дней                 |             | 34                    |
| Продолжительность учебных периодов      | 1 полугодие | 1.09.2024-31.12.2024  |
|                                         | 2 полугодие | 13.01.2025-31.05.2025 |
| Возраст детей, лет                      |             | 10-11                 |
| Продолжительность занятия, час          |             | 2                     |
| Режим занятия                           |             | 1 раз/нед             |
| Годовая учебная нагрузка, час           |             | 68                    |

### Календарный учебный график

| №<br>п/п | Дата                |      | Тема занятия                                                                            | Кол-во часов/ Время проведения занятий | Форма занятий | Место проведения | Форма контроля |
|----------|---------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|------------------|----------------|
|          | план                | факт |                                                                                         |                                        |               |                  |                |
| 1.       |                     |      | Введение в программу. Правила поведения и техника безопасности                          | 2 часа по 45 минут                     | Групповая     |                  | -              |
| 2.       | Элементы математики |      |                                                                                         | 16                                     |               |                  |                |
| 1        |                     |      | Округление чисел. Порядок действий в вычислениях.                                       | 2 часа по 45 минут                     | Групповая     |                  | -              |
| 2        |                     |      | Степень числа.                                                                          | 2 часа по 45 мин                       | Групповая     |                  | -              |
| 3        |                     |      | Площадь и объём фигур.                                                                  | 2 часа по 45 мин                       | Групповая     |                  | -              |
| 4        |                     |      | Вычисление площади прямоугольника, квадрата, круга, произвольной геометрической фигуры. | 2 часа по 45 мин                       | Групповая     |                  | -              |
| 5        |                     |      | Вычисление объёма параллелепипеда, цилиндра.                                            | 2 часа по 45 мин                       | Групповая     |                  | -              |

|   |                                           |  |                                                                          |                  |           |  |    |
|---|-------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|--|----|
|   |                                           |  | дра, шара.                                                               |                  |           |  |    |
| 6 |                                           |  | Решение расчетных и качественных задач.                                  | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -  |
| 7 |                                           |  | Задачи на смекалку. Задачи базового уровня.                              | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -  |
| 8 |                                           |  | Графические задачи.                                                      | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -  |
| 3 | <b>Измерительные приборы. Погрешность</b> |  |                                                                          | 14               |           |  |    |
| 1 |                                           |  | Наблюдения. Опыт. Лабораторное оборудование.                             | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -  |
| 2 |                                           |  | Измерительные приборы.                                                   | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -  |
| 3 |                                           |  | Табличное и графическое представление результатов измерений.             | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -  |
| 4 |                                           |  | Погрешность. Оценка погрешностей.                                        | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -- |
| 5 |                                           |  | Изготовление и градуировка простейших измерительных приборов.            | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -  |
| 6 |                                           |  | Измерение размеров физического тела различными измерительными приборами. | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -- |
| 7 |                                           |  | Измерение объёма жидкости и вместимости сосуда                           | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -- |
| 4 | <b>Электрические явления</b>              |  |                                                                          | 24 часа          |           |  |    |
| 1 |                                           |  | Атом и его строение. Электризация.                                       | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -  |
| 2 |                                           |  | Понятие об электрическом заряде и его свойствах.                         | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -  |
| 3 |                                           |  | Наблюдение теплового действия электрического тока.                       | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -  |
| 4 |                                           |  | Наблюдение магнитного действия электрического тока.                      | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -  |
| 5 |                                           |  | Наблюдение химического действия электрического тока.                     | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -  |
| 6 |                                           |  | Знакомство с гальванопластикой. Изготовление электромагнита.             | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -  |
| 7 |                                           |  | Наблюдение электризации тел.                                             | 2 часа по 45 мин | Групповая |  | -  |

|    |                           |  |                                                                                                            |                    |           |  |                                                   |
|----|---------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|--|---------------------------------------------------|
| 8  |                           |  | Сборка электрической цепи.                                                                                 | 2 часа по 45 мин   | Групповая |  | -                                                 |
| 9  |                           |  | Измерение силы тока и напряжения.                                                                          | 2 часа по 45 мин   | Групповая |  | -                                                 |
| 10 |                           |  | Последовательное соединение.                                                                               | 2 часа по 45 мин   | Групповая |  | -                                                 |
| 11 |                           |  | Сборка электрической цепи.                                                                                 | 2 часа по 45 мин   | Групповая |  | -                                                 |
| 12 |                           |  | Параллельное соединение.                                                                                   | 2 часа по 45 мин   | Групповая |  | -                                                 |
| 5  | <b>Оптические явления</b> |  |                                                                                                            | 10 часов           |           |  |                                                   |
| 1  |                           |  | Оптически однородные и неоднородные среды. Прямолинейное распространение света.                            | 2 часа по 45 мин   | Групповая |  | -                                                 |
| 2  |                           |  | Оптические приборы: линзы, лупы, призмы, решетки. Отражение и преломление света.                           | 2 часа по 45 мин   | Групповая |  | -                                                 |
| 3  |                           |  | Отражение света. Изображение в зеркалах. Линза и лупа.                                                     | 2 часа по 45 мин   | Групповая |  | -                                                 |
| 4  |                           |  | Оптическая сила линзы, единицы оптической силы. Фокус линзы.                                               | 2 часа по 45 мин   | Групповая |  | -                                                 |
| 5  |                           |  | Фронтальные опыты по подбору собирающей линзы для очков. Сборка моделей близорукого и дальнозоркого глаза. | 2 часа по 45 мин   | Групповая |  | -                                                 |
| 5  | <b>Итоговое занятие</b>   |  |                                                                                                            | 2 часа по 45 минут | Групповая |  | Проведение отчетного мероприятия – защита проекта |
|    |                           |  | <b>Итого</b>                                                                                               | <b>68</b>          |           |  |                                                   |