

государственное бюджетное образовательное учреждение Самарской области  
средняя общеобразовательная школа №22 городского округа Чапаевск  
Самарской области

РАССМОТРЕНО

Руководитель ТВО

\_\_\_\_\_  
Суворова Л.Е.

Протокол № 1

от «28»августа 2025 г.

ПРОВЕРЕНО

зам.директора по УР

\_\_\_\_\_  
Сухобрус

О.С.

от «28»августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

\_\_\_\_\_  
Уваровский М.Ю.

Приказ № 163-од

от «28»августа 2025 г.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности  
«Физический практикум»  
9 классы

## Пояснительная записка

Программа составлена на основе программы "Решение задач по физике повышенной сложности" (автор Марчук Э.В., опубликованная в сборнике "Физика 8-9 классы: сборник программ элективных курсов составитель В.А. Попова. - Волгоград: Учитель, 2017").

**Актуальность:** Актуальность программы подтверждается возросшими требованиями к выпускникам основной школы по самостоятельному приобретению новых знаний, анализу и оценке новой информации на основе собственного опыта для развития интеллектуальных и творческих способностей, сознательному самоопределению выбора профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности, подготовке к экзамену по физике в условиях независимой оценки качества знаний.

### Цели программы:

- Глубокое усвоение материала путем овладения различными рациональными методами решения задач.
- Активизация самостоятельной деятельности учащихся, активизация познавательной деятельности учащихся.
- Усвоение фундаментальных законов и физических представлений в их сравнительно простых и значимых применениях.
- Приобщение к навыкам физического мышления через проблемные ситуации, когда самостоятельное решение задачи или анализ демонстрации служит мотивированной основой дальнейшего рассмотрения.
- Совершенствование методов исследовательской деятельности учащихся в процессе выполнения экспериментальных задач, в которых знакомство с новыми физическими явлениями предваряет их последующее изучение.
- Сочетание общеобразовательной направленности курса с созданием основы для продолжения с образования в старшей школе.
- Создание положительной мотивации обучения физики на профильном уровне. Повышение информационной и коммуникативной компетенции учащихся.
- Самоопределение учащихся относительно профиля обучения в старшей школе.

### Задачи:

1. Расширение и углубление знаний учащихся по физике
2. Уточнение способности и готовности ученика осваивать предмет на повышенном уровне.
3. Создание основы для последующего обучения в профильном классе.

Характеристика условий, имеющихся в ОУ, для реализации внеурочной деятельности: занятия проводятся в кабинете физики, в котором имеются наглядные пособия, лабораторное оборудование

Срок реализации: 1 год

Класс: 9 классы

Количество часов в неделю (в год): 1 час в неделю (34 часа в год).

### Содержание деятельности

Планируется использовать различные формы занятий: рассказ, беседа с учащимися, выступление учеников, подробное объяснение примеров решения задач, групповая постановка экспериментальных задач, индивидуальная и групповая работа по составлению задач, знакомство с различными сборниками задач. В результате учащиеся должны уметь классифицировать задачи, уметь составить простейшие задачи, знать общий алгоритм решения задач. Программа предполагает обучение учащихся методам и способам поиска способа решения задач. В результате внеурочной деятельности учащиеся должны научиться применению алгоритмов решения задач кинематики, динамики, законов сохранения импульса и энергии, делению задачи на подзадачи, сводить сложную задачу к более простой, владению графическим способом решения. А также предоставить учащимся возможность удовлетворения индивидуального интереса при ознакомлении их с основными тенденциями развития современной науки, способствуя тем самым развитию разносторонних интересов и ориентации на выбор физики для последующего изучения в профильной школе.

### Тематическое планирование

| Основное содержание (по темам или разделам)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Характеристика основных видов учебной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 1. Введение. Физическая задача (1ч).</p> <p>Как работать с тестовыми заданиями. Классификация задач по содержанию, способу задания, способу решения. Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления. Различные приемы и способы решения физических задач: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать физические задачи по требованию, содержанию, способу задания и решения;</li> <li>- выделять основные приемы составления физических задач.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>Раздел 2. Механические явления (19ч)</p> <p>1. Кинематика механического движения. Механическое движение. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Движение по окружности.</p> <p>2. Законы динамики. Инерция. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Масса. Сила. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. 3. Силы в природе. Сила упругости. Сила трения. Сила тяжести. Свободное падение. Закон всемирного тяготения 4. Законы сохранения. Импульс тела. Закон сохранения импульса тела. Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Энергия. Закон сохранения механической энергии 5. Статика и гидростатика. Простые механизмы. Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. 6. Механические колебания и волны. Звук.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать текст и физическое явление;</li> <li>- классифицировать предложенную задачу;</li> <li>- формулировать идею/идеи решения задачи;</li> <li>- выбирать способ решения задачи;</li> <li>- последовательно выполнять и проговаривать задачи этапы решения; анализировать решение задачи, полученный результат;</li> <li>- составлять таблицы, отражающие связь между кинематическими величинами, динамическими величинами</li> </ul>          |
| <p>Раздел 3. Тепловые явления (5ч)</p> <p>1. Строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества.</p> <p>Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел. Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со скоростью хаотичного движения частиц. 2. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость. 3. Изменение агрегатных состояний вещества. Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Кипение. Влажность воздуха. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Преобразования энергии в тепловых машинах</p>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать текст и физическое явление;</li> <li>- классифицировать предложенную задачу;</li> <li>- формулировать идею/идеи решения задачи;</li> <li>- выбирать способ решения задачи;</li> <li>- последовательно выполнять и проговаривать задачи этапы решения; анализировать решение задачи, полученный результат;</li> <li>- составлять обобщающие таблицы;</li> <li>- находить количества теплоты при фазовых переходах по формулам.</li> </ul> |
| <p>Раздел 4. Электромагнитные явления (8 ч)</p> <p>1. Электростатика. Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон сохранения электрического</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать текст и физическое явление;</li> <li>- классифицировать предложенную задачу;</li> <li>- формулировать идею/идеи решения задачи;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>заряда. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. 2. Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. 3. Магнетизм. Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Переменный ток. 4. Элементы геометрической оптики. Законы геометрической оптики. Плоское зеркало. Дисперсия света. Линза. Фокусное расстояние линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать способ решения задачи;</li> <li>- последовательно выполнять и проговаривать задачи этапы решения; анализировать решение задачи, полученный результат;</li> <li>- составлять обобщающие таблицы.</li> </ul>                                                                                                                                                         |
| <p>Раздел 5. Атомная и ядерная физика (1 ч)<br/>Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма- излучение. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Состав атомного ядра. Ядерные реакции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать текст и физическое явление;</li> <li>- классифицировать предложенную задачу;</li> <li>- формулировать идею/идеи решения задачи;</li> <li>- выбирать способ решения задачи;</li> <li>- последовательно выполнять и проговаривать задачи этапы решения; анализировать решение задачи, полученный результат;</li> <li>- составлять обобщающие таблицы</li> </ul> |

### Краткое содержание занятий по темам

**Раздел "Введение"** - носит в значительной степени теоретический характер. Здесь школьники знакомятся с минимальными сведениями о понятии "задача", осознают значение задач в жизни, науке, технике, знакомятся с различными сторонами работы с задачами. В частности, они должны знать основные приемы составления задач, уметь классифицировать задачу по трем-четырем основаниям.

**Раздел "Кинематика"** - При изучении кинематики значительное место отводится ознакомлению с практическими методами измерения скорости и различными методами оценки точности измерения, рассматриваются способы построения и анализа графиков законов движения.

По теме неравномерное движение решают задачи, в которых исследуют или находят величины, характеризующие неравномерное движение: траекторию, путь, перемещение, скорость и ускорение. Из различных видов неравномерного движения подробно рассматривают только равнопеременное движение. Тему завершают решением задач о движении по окружности: в этих задачах главное внимание обращают на вычисление угла поворота; угловой скорости или периода вращения; линейной (окружной) скорости; нормального ускорения. Для решения задач важно, чтобы учащиеся твердо усвоили и умели использовать зависимость между линейной и угловой скоростью равномерного вращательного движения: Нужно обратить также внимание на понимание учащимися формул

**Раздел "Динамика"** - Полученные учащимися знания о различных видах движения, законах Ньютона и силах позволяют решать основные задачи динамики: изучая движение материальной точки, определять действующие на нее силы; по известным силам находить ускорение, скорости и положение точки в любой момент времени. Опираясь на знание учащимися кинематики равнопеременного движения, вначале решают задачи о

прямолинейном движении тел под действием постоянной силы, в том числе под действием силы тяжести. Эти задачи позволяют уточнить понятия о силе тяжести, весе и невесомости. В результате учащиеся должны твердо усвоить, что весом называют силу, с которой тело в поле тяготения давит на горизонтальную опору или растягивает подвес. Силой же тяжести называют силу, с которой тело притягивается к Земле. Затем переходят к задачам о криволинейном движении, где главное внимание уделяют равномерному движению тел по окружности, в том числе движению планет и искусственных спутников по круговым орбитам. Далее решают задачи, в которых действующие на тело силы

направлены под углом друг к другу. Наконец рассматривают движение системы тел. В разделе "Динамика" необходимо обратить особое внимание на то, что существуют две основные задачи механики - прямая и обратная. Необходимость решения обратной задачи механики - определения закона сил поясняется на примере открытия закона всемирного тяготения. Учащимся дается понятие о классическом принципе относительности в форме утверждения, что во всех инерциальных системах отсчета все механические явления протекают одинаково.

**Раздел "Статика. Равновесие твердых тел"** - В данной теме сначала решают задачи, призванные дать учащимся навыки сложения и разложения сил. Опираясь на знания, полученные учащимися в VII классе, решают несколько задач о сложении сил, действующих по одной прямой. Затем главное внимание обращают на решение задач о сложении сил, действующих под углом. При этом операцию сложения сил, хотя и важную саму по себе, следует рассматривать все же, как средство для выяснения условий, при которых тела могут находиться в равновесии или относительном покое. Этой же цели служит и изучение приемов разложения сил. Согласно первому и второму законам Ньютона для равновесия материальной точки необходимо, чтобы геометрическая сумма всех приложенных к ней сил равнялась нулю. Общий прием решения задач заключается в том, что указывают все приложенные к телу (материальной точке) силы и затем, производя их сложение или разложение, находят искомые величины.

В итоге необходимо подвести учащихся к пониманию общего правила: твердое тело находится в равновесии, если результирующая всех действующих на него сил и сумма моментов всех сил равны нулю.

**Раздел "Законы сохранения."** - В этом разделе законы сохранения импульса, энергии и момента импульса, вводятся не как следствия законов динамики, а как самостоятельные фундаментальные законы.

Задачи по данной теме должны способствовать формированию важнейшего физического понятия "энергии". Вначале решают - задачи о потенциальной энергии тел, учитывая сведения, полученные учащимися в VII классе, а затем - задачи об энергии кинетической. При решении задач о потенциальной энергии нужно обратить внимание на то, что величину потенциальной энергии определяют относительно уровня, условно принимаемого за нулевой. Обычно это уровень поверхности Земли. Учащиеся должны также помнить, что формула  $W_{\text{п}} = mgh$  приближенная, так как  $g$  изменяется с высотой. Только для небольших по сравнению с радиусом Земли, значений  $h$  можно считать  $g$  постоянной величиной.

Кинетическая энергия, определяемая по формуле также зависит от системы отсчета, в которой измеряют скорость. Чаще всего систему отсчета связывают с Землей. Общим критерием того, обладает ли тело кинетической или потенциальной энергией, должно служить заключение о возможности совершения им работы, которая является мерой изменения энергии. Наконец, решают задачи о переходе одного вида механической энергии в другой, которые подводят учащихся к понятию о законе сохранения и превращения энергии. После этого главное внимание уделяют задачам на закон сохранения энергии в механических процессах, в том числе при работе простых механизмов. Комбинированные задачи с использованием закона сохранения энергии представляют собой прекрасное средство повторения многих разделов кинематики и динамики.

Применения законов сохранения к решению практических задач рассматриваются на примерах реактивного движения, условий равновесия систем тел, подъемной силы крыла самолета, упругих и неупругих столкновений тел, принципов действия простых механизмов и машин. Особое внимание уделяется условиям применения законов сохранения при решении задач механики.

**Раздел "Тепловые явления"** - Включает в себя следующие основные понятия: внутренняя энергия, теплопередача, работа как способ изменения внутренней энергии, теплопроводность, конвекция, количество теплоты, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота сгорания топлива, температура плавления и кристаллизации, удельная теплота плавления и парообразования. Формулы: для вычисления количества теплоты при изменении температуры тела, сгорании топлива, изменении агрегатных состояний вещества. Применение изученных тепловых процессов на практике: в тепловых двигателях, технических устройствах и приборах.

При работе с задачами этого раздела систематически обращается внимание на мировоззренческие и методологические обобщения: потребности общества в постановке и решении задач практического содержания, задачи истории физики, значение математики для решения задач, ознакомление с системным анализом физических явлений при решении задач. При подборе задач необходимо использовать, возможно, шире задачи разнообразных видов. Основным при этом является развитие интереса учащихся к решению задач, формирование определенной познавательной деятельности при решении задачи. Учащиеся должны усвоить умения читать графики изменения температуры тела при нагревании, плавлении, парообразовании, решать качественные задачи с использованием знаний о способах изменения внутренней энергии и различных способах теплопередачи, находить по таблице значения удельной теплоемкости вещества, удельной теплоты сгорания топлива, удельной теплоты плавления и парообразования. Особое внимание нужно уделять преобразованиям энергии, показывая, что совершение тепловым двигателем механической работы связано с уменьшением внутренней энергии рабочего тела (пара, газа). Задачи по данной теме могут быть использованы в целях политехнического обучения учащихся.

**Раздел "Электрические явления"** - Задачи по данной теме должны помочь формированию понятий об электрическом токе и электрических величинах (силе тока  $I$ , напряжении  $U$  и сопротивлении  $R$ ), а также научить учащихся рассчитывать несложные электрические цепи. Основное внимание уделяют задачам на закон Ома и расчетам сопротивления проводников в зависимости от материала, их геометрических размеров (длины  $L$  и площади поперечного сечения  $S$ ) и способов соединения, рассматривая последовательное, параллельное, а также смешанное соединение проводников. Важно научить учащихся разбираться в схемах электрических цепей и находить точки разветвления в случае параллельных соединений. Учащиеся должны научиться составлять эквивалентные схемы, т. е. схемы, на которых яснее видны соединения проводников. Решение задач на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Решение задач разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома, закона Джоуля - Ленца. Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение изменения показаний приборов при изменении сопротивления тех или иных участков цепи, на определение сопротивлений участков цепи и т.д. В теме "Работа и мощность тока" очень большие возможности рассмотрения и решения экспериментальных задач: электрические лампы накаливания, бытовые приборы, электросчетчики нетрудно демонстрировать, брать их показания, паспортные данные и по ним находить нужные величины. При решении задач учащиеся должны приобрести навыки вычисления работы и мощности тока, количества теплоты, выделяемой в проводнике, и научиться расчетам стоимости электроэнергии. Учащиеся должны твердо знать основные формулы, по которым вычисляют работу тока  $A = IUt$ , мощность тока  $P = IU$ , количество теплоты, выделяющееся в проводнике при прохождении по нему тока  $Q = IUt$  (Дж). При решении задач главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной трудности. Развивается самая общая точка зрения на решение задачи как на описание того или иного физического явления физическими законами.

**Раздела "Оптика"** - Включает основные понятия: прямолинейность распространения света, скорость света, отражение и преломление света, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы. Законы отражения и преломления света. Умения практического применения основных понятий и законов в изученных оптических приборах. Основные умения: получать изображения предмета при помощи линзы. Строить изображение предмета в плоском зеркале и в тонкой линзе. Решать качественные и расчетные задачи на законы отражения света, на применение формулы линзы, на ход лучей в оптических системах, устройство и действие оптических приборов.

### **Планируемые результаты**

**Внеурочная деятельность в 9 классе** направлена на достижение обучающимися личностных, метапредметных (регулятивных, познавательных и коммуникативных) и предметных результатов.

#### **Личностные результаты:**

сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся; самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений; мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода.

## **Метапредметные результаты**

### Регулятивные УУД:

определять и формулировать цель деятельности с помощью учителя; учиться высказывать своё предположение (версию) на основе работы с материалом; учиться работать по предложенному учителем плану.

### Познавательные УУД:

делать выводы в результате совместной работы класса и учителя; оформлять свои мысли в устной и письменной форме;

перерабатывать и преобразовывать информацию из одной формы в другую (составлять план, таблицу, схему); пользоваться словарями, справочниками; осуществлять анализ и синтез; устанавливать причинно-следственные связи; строить рассуждения.

### Коммуникативные УУД:

учиться работать в паре, группе; выполнять различные роли (лидера, исполнителя). высказывать и обосновывать свою точку зрения; слушать и слышать других, пытаться принимать иную точку зрения, быть готовым корректировать свою точку зрения; докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности; задавать вопросы.

В результате изучения курса внеурочной деятельности **ученик научится:**

- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений;
- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки изученных физических моделей;
- решать задачи, используя физические законы и формулы, на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты;
- распознавать тепловые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений;
- описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины;
- анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя закон сохранения энергии; различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки моделей строения газов, жидкостей и твёрдых тел;
- решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах, формулы, связывающие физические величины;
- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений;
- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины;
- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, формулы расчёта электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников); на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты;
- объяснять физические явления: прямолинейное распространения света, образование тени и полутени, отражение и преломление света;
- измерять фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы;
- понимать смысл основных физических законов и умение применять их на практике: закон отражения и

преломления света, закон прямолинейного распространения света.

**Ученик получит возможность научиться:**

- использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов;
- приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, оценивать реальность полученного значения физической величины.
- использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;
- приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата и оценивать реальность полученного значения физической величины.
- использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях;
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца и др.);
- приёмам построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата и оценивать реальность полученного значения физической величины, различать фокус линзы, мнимый фокус и фокусное расстояние линзы, оптическую силу линзы и оптическую ось линзы, собирающую и рассеивающую линзы, изображения, даваемые собирающей и рассеивающей линзой;
- использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни, экологии, быту, охране окружающей среды, технике безопасности;
- выбирать и изготавливать модели.