

**государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области многопрофильный лицей № 16  
города Жигулевска городского округа Жигулевск Самарской области**

**«Утверждено»**

к использованию

Директор

ГБОУ лицея № 16 г.Жигулевска

приказ от « 30 » августа 2019г. № 253-од

**«Согласовано»**

Заместитель директора по учебно-  
воспитательной работе

ГБОУ лицея № 16 г.Жигулевска

« 29 » августа 2019г.

**«Рассмотрено»**

на заседании МО учителей естественно-  
научного цикла

протокол № 1 от «28» августа 2019г.

**Рабочая программа  
учебного предмета «Физика»  
для 7 – 9 классов**

Сроки реализации программы – 3 года  
Разработчики программы: Коротяева Лада Владиленовна  
Тусинова Ольга Олеговна

Год разработки программы – 2017

Год корректировки программы - 2019  
(в части изменения структуры)

## Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету «Физика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного стандарта основного общего образования» на основе программы «Физика. 7 – 9 классы» (Рабочая программа к линии УМК А.В. Перышкина, Е.М. Гутник: учебно-методическое пособие/Н.В. Филонович, Е.М. Гутник. - М: Дрофа, 2017).

Программа ориентирована с учетом Фундаментального ядра содержания общего образования, необходимого для формирования представлений о физике как части общечеловеческой культуры, о значимости физики в развитии цивилизации и современного общества, и требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте, на учащихся 7 – 9 классов, изучающих физику на базовом уровне.

Изучение базового курса **физики** на уровне основного общего образования направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование у учащихся представлений о физической картине мира;
- усвоение учащимися смысла основных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;
- систематизация знаний о многообразии объектов и явлений природы, о закономерностях процессов и законов для осознания возможности разумного использования достижений науки;
- формирование убежденности в познаваемости окружающего мира и достоверности научных методов его изучения;
- развитие познавательных интересов и творческих способностей учащихся.

Достижение этих целей обеспечивается решением **следующих задач**:

- знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;
- приобретение учащимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;
- формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- овладение учащимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- понимание учащимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

Данная рабочая программа разработана с учетом возрастных психологических особенностей обучающихся, условий, необходимых для развития их личностных и познавательных качеств и позволяет познакомить с наиболее важными проявлениями физических законов в окружающем мире, их использовании в практической деятельности. В программе предусмотрена преемственность в изучении материала, поскольку некоторые физические понятия уже известны учащимся из пропедевтического курса «Естествознание» (5-6 класс).

Программа определяет содержание и структуру учебного материала, конкретизирует распределение учебных часов по разделам курса и последовательность их изучения. Большое внимание в программе уделено демонстрационному эксперименту и лабораторным работам, способствующим формированию у учащихся умений проводить наблюдения, обрабатывать и записывать результаты.

Используемый учебно – методический комплект:

Учебник:

1. Физика. 7 кл.: учебник/ А.В. Перышкин - М.: Дрофа.
2. Физика. 8 кл.: учебник/ А.В. Перышкин - М.: Дрофа.
3. Физика. 9 кл.: учебник/ А.В. Перышкин, Е.М.Гутник - М.: Дрофа.

### Место учебного предмета в учебном плане

На изучение предмета «Физика» предметной области «Естественнонаучные предметы» на уровне основного общего образования учебным планом *ГБОУ лицея № 16 г.Жигулевска* отводится **238 часов** в следующем объеме:

| Класс | количество     |             |                |
|-------|----------------|-------------|----------------|
|       | учебных недель | часов в год | часов в неделю |
| 7     | 34             | 68          | 2              |
| 8     | 34             | 68          | 2              |
| 9     | 34             | 102         | 3              |

#### Количество часов, отводимых на освоение практической части программы

| Виды практических работ и контроля | 7 класс   | 8 класс   | 9 класс   |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Решение задач                      | 10        | 8         | 25        |
| Контрольная работа                 | 4         | 4         | 5         |
| Лабораторная работа                | 11        | 10        | 9         |
| <b>Итого часов</b>                 | <b>25</b> | <b>22</b> | <b>39</b> |

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

Системно – деятельностный подход создает основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности и обеспечивает достижение следующих результатов освоения базового курса «Физика»:

### *Личностные:*

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

### *Метапредметные:*

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

### *Предметные:*

- формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), представлений об объективности научного знания, о системообразующей роли физики в развитии других естественных наук, техники и технологий, научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

- понимание смысла основных понятий, физических величин, физических законов механики, молекулярно-кинетической теории идеального газа и термодинамики, электродинамики, оптики, квантовой физики, физики атома и атомного ядра, астрономии;
- приобретение умений использовать научный метод познания: проводить наблюдения, строить модели и выдвигать гипотезы исследований, планировать и выполнять эксперименты с использованием измерительных приборов, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, объяснять полученные результаты и делать выводы, понимать неизбежность погрешностей любых измерений, оценивать погрешности результатов измерений, обнаруживать зависимости между физическими величинами, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- 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;
- приобретение умений вычислять значения физических величин, решать задачи на применение изученных физических законов;
- формирование знаний о становлении физики как науки, о вкладе отечественных и зарубежных учёных в развитие науки и техники, об общенаучных понятиях (категориях) – элементах физической картины мира, об экологических проблемах и путях их решения;
- использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности в процессе использования транспортных средств, электробытовых приборов, электронной техники, контроля за исправностью электропроводки, водопровода, сантехники и газовых приборов в квартире, рационального природопользования, применения простых механизмов, оценки безопасности радиационного фона.

В ходе изучения курса ученик **НАУЧИТСЯ:**

при освоении раздела **«ФИЗИКА И ЕЕ РОЛЬ В ПОЗНАНИИ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА»**

– **понимать:**

- физические термины: тело, вещество, материя;
- роль ученых нашей страны в развитии современной физики и влиянии на технический и социальный прогресс;

– **уметь:**

- проводить наблюдения физических явлений;
- измерять длину, время, температуру;
- определять цену деления шкалы измерительных приборов с учетом погрешности измерения

при освоении раздела **«МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ»**

– **описывать и объяснять:**

- физические явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное и неравномерное движения, инерция, всемирное тяготение, свободное падение тел, невесомость, движение по окружности с постоянной по модулю скоростью, равновесие тел, превращение одного вида механической энергии в другой, атмосферное давление, давление жидкостей, газов и твердых тел, плавание и воздухоплавание, расположение уровня жидкости в сообщающихся сосудах, существование воздушной оболочки Земли, способы уменьшения и увеличения давления, смена дня и ночи на Земле, колебания математического и пружинного маятников, резонанс (в том числе - звуковой), механические волны, длина волны, отражение звука, эхо;

– **воспроизводить** определения

- физических понятий: относительность движения, первая космическая скорость, реактивное движение;

- физических моделей: материальная точка, система отсчета;
- физических величин: перемещение, скорость равномерного прямолинейного движения, мгновенная скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении, скорость и центростремительное ускорение при равномерном движении тела по окружности, импульс;
- **понимать**
  - смысл основных физических законов: законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии, закон Паскаля, закон Архимеда и **применять их на практике**;
  - принцип действия динамометра, весов, рычага, блока, наклонной плоскости, барометра-анероида, манометра, поршневого жидкостного насоса, гидравлического пресса и **способы обеспечения безопасности при их использовании**;
- **владеть:**
  - способами выполнения расчетов: скорости (средней скорости), пути, времени, силы тяжести, веса тела, плотности тела, объема, массы, силы упругости, равнодействующей сил, действующих на тело, механической работы, мощности, условия равновесия сил на рычаге, момента силы, КПД, кинетической и потенциальной энергии, давления, давления жидкости на дно и стенки сосуда, силы Архимеда;
  - экспериментальными методами исследования: зависимости пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести тела от его массы, силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы, прижимающей тело к поверхности (нормального давления), силы Архимеда от объема вытесненной телом воды, условий плавания тела в жидкости от действия силы тяжести и силы Архимеда, периода и частоты колебаний маятника от длины его нити, при определении соотношения сил и плеч, для равновесия рычага;
- **уметь:**
  - измерять: скорость, мгновенную скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности, массу, силу, вес, силу трения скольжения, силу трения качения, объем, плотность тела, равнодействующую сил, действующих на тело, механическую работу, мощность, плечо силы, момент силы, КПД, потенциальную и кинетическую энергию, атмосферное давление, давление жидкости на дно и стенки сосуда, силу Архимеда;
  - находить связь между физическими величинами: силой тяжести и массой тела, скорости со временем и путем, плотности тела с его массой и объемом, силой тяжести и весом тела;
  - переводить физические величины из несистемных в СИ и наоборот;
  - приводить примеры технических устройств и живых организмов, в основе перемещения которых лежит принцип реактивного движения;
  - использовать полученные знания в повседневной жизни

при освоении раздела **«ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ»**
- **описывать и объяснять:**
  - физические явления: диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел, конвекция, излучение, теплопроводность, изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи или работы внешних сил, испарение (конденсация) и плавление (отвердевание) вещества, охлаждение жидкости при испарении, кипение, выпадение росы;
- **понимать**
  - причины броуновского движения, смачивания и несмачивания тел, различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов;
  - смысл закона сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах и **применять его на практике**;

- принцип действия конденсационного и волосного гигрометров, психрометра, двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины и **способы обеспечения безопасности при их использовании;**
- **владеть:**
  - способами выполнения расчетов: удельной теплоемкости, количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении, удельной теплоты сгорания топлива, удельной теплоты плавления, влажности воздуха, удельной теплоты парообразования и конденсации, КПД теплового двигателя;
  - экспериментальными методами исследования: при определении размеров малых тел, зависимости относительной влажности воздуха от давления водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре; давления насыщенного водяного пара; определения удельной теплоемкости вещества;
- **уметь:**
  - измерять: температуру, количество теплоты, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, влажность воздуха;
  - находить связь между физическими величинами: силой тяжести и массой тела, скорости со временем и путем, плотности тела с его массой и объемом, силой тяжести и весом тела;
  - пользоваться СИ, переводить единицы измерения физических величин в кратные и дольные единицы;
  - использовать полученные знания в повседневной жизни

при освоении раздела **«ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ»**
- **описывать и объяснять:**
  - физические явления: электризация тел, нагревание проводников электрическим током, электрический ток в металлах, электрические явления с позиции строения атома, действия электрического тока, намагниченность железа и стали, взаимодействие магнитов, взаимодействие проводника с током и магнитной стрелки, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция, самоиндукция, прямолинейное распространение света, образование тени и полутени, отражение и преломление света, дисперсия света, поглощение и испускание света атомами, возникновение линейчатых спектров испускания и поглощения;
- **воспроизводить** определения
  - физических понятий: магнитное поле, линии магнитной индукции, однородное и неоднородное магнитное поле, магнитный поток, переменный электрический ток, электромагнитное поле, электромагнитные волны, электромагнитные колебания, радиосвязь, видимый свет;
  - физических величин: магнитная индукция, индуктивность, период, частота и амплитуда электромагнитных колебаний, показатели преломления света;
- **понимать**
  - смысл основных физических законов: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля – Ленца, закон отражения света, закон преломления света, закон прямолинейного распространения света и **применять их на практике;**
  - принцип действия электроскопа, электрометра, гальванического элемента, аккумулятора, фонарика, реостата, конденсатора, лампы накаливания, электромеханического индукционного генератора переменного тока, трансформатора, колебательного контура, детектора, спектроскопа, спектрографа и **способы обеспечения безопасности при их использовании;**
- **владеть:**
  - способами выполнения расчетов: силы тока, напряжения, сопротивления при параллельном и последовательном соединении проводников, удельного сопротивления проводника, работы и мощности электрического тока, количества теплоты, выделяемого проводником с током,

- емкости конденсатора, работы электрического поля конденсатора, энергии конденсатора;
- экспериментальными методами исследования: зависимости силы тока на участке цепи от электрического напряжения, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала, магнитного действия катушки от силы тока в цепи, изображения от расположения лампы на различных расстояниях от линзы, угла отражения от угла падения света на зеркало;
- **уметь:**
  - измерять: силу электрического тока, электрическое напряжение, электрический заряд, электрическое сопротивление, фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы;
  - 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 в повседневной жизни
- при осваивании раздела **«КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ»**
- **описывать и объяснять:**
  - физические явления: радиоактивность, ионизирующие излучения;
- **воспроизводить** определения
  - физических понятий: радиоактивность, альфа-, бета- и гамма-частицы;
  - физических моделей: модели строения атомов, предложенных Д. Томсоном и Э. Резерфордом; протонно-нейтронной модели атомного ядра, модели процесса деления ядра атома урана;
  - физических величин: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада;
- **понимать**
  - смысл основных физических законов: закон сохранения массового числа, закон сохранения заряда, закон радиоактивного распада, правило смещения;
  - принцип действия счетчика Гейгера, камеры Вильсона, пузырьковой камеры, ядерного реактора на медленных нейтронах;
- **владеть:**
  - экспериментальными методами исследования зависимости мощности излучения продуктов распада радона от времени;
- **уметь:**
  - измерять: мощность дозы радиоактивного излучения бытовым дозиметром;
  - использовать полученные знания в повседневной жизни
- при осваивании раздела **«СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ»**
- **иметь представление** о составе, строении, происхождении и возрасте Солнечной системы;
- **воспроизводить** определения
  - физических понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира;
- **понимать** суть эффекта Х. Доплера и закона Э. Хаббла;
- **уметь**
  - применять физические законы для объяснения движения планет Солнечной системы;
  - сравнивать физические и орбитальные параметры планет земной группы с соответствующими параметрами планет-гигантов и находить в них общее и различное

### ***ПОЛУЧИТ ВОЗМОЖНОСТЬ НАУЧИТЬСЯ***

- *осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и её вклад в улучшение качества жизни и научно-технический прогресс;*
- *использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;*
- *сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;*
- *самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учётом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;*
- *воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя её содержание и данные об источнике информации;*
- *создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.*

## Содержание учебного предмета «Физика» для учащихся основного общего образования

### Физика и ее роль в познании окружающего мира

Физика — наука о природе. Физические тела и явления. Физические свойства тел. Наблюдение и описание физических явлений. Физический эксперимент. Моделирование явлений и объектов природы. Физические величины. Измерения физических величин: длины, времени, температуры. Физические приборы. Международная система единиц. Точность и погрешность измерений. Физические законы и закономерности. Физика и техника. Научный метод познания. Роль физики в формировании естественно-научной грамотности.

### Механические явления

Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения, и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Равномерное движение по окружности. Инерция. Инертность тел. Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела. Плотность вещества. Сила. Единицы силы. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона. Свободное падение тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Связь между силой тяжести и массой тела. Сила тяжести на других планетах. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения. Трение покоя. Трение в природе и технике. Искусственные спутники Земли. Первая космическая скорость.

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.

Простые механизмы. Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. Центр тяжести тела. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Рычаги в технике, быту и природе. Подвижные и неподвижные блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов («золотое правило» механики). Виды равновесия. Коэффициент полезного действия механизма.

Давление. Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения давления. Давление газа. Объяснение давления газа на основе молекулярно-кинетических представлений. Передача давления газами и жидкостями. Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Методы измерения атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид, манометр. Атмосферное давление на различных высотах. Гидравлические механизмы (пресс, насос). Поршневой жидкостный насос. Давление жидкости и газа на погруженное в них тело. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Плавание тел и судов. Воздухоплавание.

Колебательное движение. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Колебательная система. Маятник. Амплитуда, период, частота колебаний. Гармонические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой). Звуковые волны. Скорость звука. Высота, тембр и громкость звука. Эхо. Звуковой резонанс.

### Тепловые явления

Строение вещества. Атомы и молекулы. Опыты, доказывающие атомное строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимодействие частиц вещества. Агрегатные состояния вещества. Модели строения твердых тел, жидкостей и газов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярно-кинетических представлений.

Тепловое движение. Тепловое равновесие. Температура. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Примеры теплопередачи в природе и технике. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Расчет количества теплоты при теплообмене. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования. Влажность воздуха. Объяснение изменения агрегатного состояния вещества на основе молекулярно-кинетических представлений. Работа газа при расширении. Преобразование энергии в тепловых машинах. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя. Экологические проблемы использования тепловых машин.

### **Электромагнитные явления**

Электризация физических тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Делимость электрического заряда. Электрон. Закон сохранения электрического заряда. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Электроскоп. Электрическое поле как особый вид материи. Строение атома. Напряженность электрического поля. Действие электрического поля на электрические заряды. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.

Электрический ток. Источники тока. Электрическая цепь и ее составные части. Направление и действия электрического тока. Носители электрических зарядов в металлах. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи. Удельное сопротивление. Реостаты. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа электрического поля по перемещению электрических зарядов. Мощность электрического тока. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля – Ленца. Электрические нагревательные и осветительные приборы. Короткое замыкание. Правила безопасности при работе с электроприборами.

Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле катушки с током. Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель. Однородное и неоднородное магнитное поле. Правило буравчика. Обнаружение магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Правило левой руки. Магнитный поток. Опыты Фарадея. Электромагнитная индукция. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Явление самоиндукции.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный ток. Генератор переменного тока. Преобразования энергии в электрогенераторах. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Получение электромагнитных колебаний. Принципы радиосвязи и телевидения.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Изображение предмета в зеркале. Преломление света. Закон преломления света. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Преломление света. Показатель преломления. Дисперсия света. Цвета тел. Спектрограф и спектроскоп. Типы оптических спектров. Спектральный анализ.

### **Квантовые явления**

Строение атомов. Планетарная модель атома. Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров. Опыты Резерфорда.

Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превращения атомных ядер. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Экспериментальные

методы исследования частиц. Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл зарядового и массового чисел. Изотопы. Правила смещения для альфа- и бета-распада при ядерных реакциях. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Дозиметрия. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Термоядерная реакция. Источники энергии Солнца и звезд.

### **Строение и эволюция Вселенной**

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Состав, строение и происхождение Солнечной системы. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Планеты и малые тела Солнечной системы. Строение, излучение и эволюция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.

### Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности учащихся 7 класса

| № п/п | Тема раздела                                 | Количество часов | Характеристика основных видов деятельности учащихся  | Вид контроля  |
|-------|--|------------------|--|---|
| 1.    | Физика и ее роль в познании окружающего мира | 4                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– описание и объяснение физических явлений, их отличий от химических;</li> <li>– наблюдение физических явлений, их анализ и классификация;</li> <li>– распознавание методов изучения физики;</li> <li>– выделение основных этапов развития физической науки и называние имен выдающихся ученых;</li> <li>– определение цены деления шкалы измерительного прибора;</li> <li>– обработка результатов измерений и предоставление их в виде таблиц;</li> <li>– запись результата измерений с учетом погрешности</li> </ul>  | <p><b>Лабораторная работа:</b><br/>Л.р.№1 «Определение цены деления измерительного прибора»</p>   |
| 2.    | Первоначальные сведения о строении вещества  | 6                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– наблюдение и объяснение опытов, подтверждающих молекулярное строение вещества;</li> <li>– объяснение физических явлений на основе знаний о строении вещества, броуновском движении;</li> <li>– объяснение зависимости скорости движения молекул вещества от температуры;</li> <li>– наблюдение, исследование явлений смачивания и несмачивания тел и объяснение на основе знаний о взаимодействии молекул;</li> <li>– доказательство различий в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов;</li> <li>– приведение примеров практического использования свойств веществ в различных агрегатных состояниях;</li> <li>– проведение простейших измерений физических величин и использование различных способов измерения размеров малых тел;</li> <li>– определение цены деления шкалы измерительного прибора;</li> <li>– обработка результатов измерений и предоставление их в виде таблиц;</li> <li>– запись результата измерений с учетом погрешности</li> </ul> | <p><b>Лабораторная работа:</b><br/>Л.р.№2 «Измерение размеров малых тел»</p> <p><b>Контрольная работа:</b><br/>К.р.№1 «Первоначальные сведения о строении вещества»</p> |
| 3.    | Взаимодействие тел                           | 24               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– наблюдение и распознавание различных видов движения;</li> <li>– приведение примеров различных видов движения;</li> <li>– графическое изображение зависимостей основных характеристик движения от времени;</li> <li>– наблюдение и доказательство относительности движения;</li> </ul>   | <p><b>Лабораторные работы:</b><br/>Л.р.№3 «Измерение массы тела на рычажных весах»<br/>Л.р.№4 «Измерение объема тела»</p>   |

|    |   |    |  |  |
|----|---|----|--|--|
|    |   |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– установление связи между взаимодействием тел и скорости их движения;</li> <li>– установление зависимости изменения скорости тела от его массы;</li> <li>– распознавание инерции и инертности;</li> <li>– изучение устройства динамометра;</li> <li>– изучение силы тяжести, силы упругости, силы трения;</li> <li>– графическое изображение сил;</li> <li>– исследование причин возникновения трения;</li> <li>– измерение сил;</li> <li>– проведение измерений физических величин;</li> <li>– обработка результатов измерений и предоставление их в виде таблиц;</li> <li>– анализ табличных данных;</li> <li>– решение качественных, вычислительных и графических задач с использованием физических формул и их преобразованием;</li> <li>– выступление с докладами, сообщениями и презентациями</li> </ul>   | <p>Л.р.№5 «Определение плотности твердого тела»</p> <p>Л.р.№6 «Градуирование пружины и измерение силы динамометром»</p> <p>Л.р.№7 «Выяснение зависимости силы трения скольжения от площади соприкасающихся тел и прижимающей силы»</p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа:</b></p> <p>К.р.№2 «Механическое движение. Масса и плотность вещества»</p> |
| 4. | Давление твердых тел, жидкостей и газов | 21 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение особенностей передачи давления различными веществами;</li> <li>– приведение примеров увеличения и уменьшения давления;</li> <li>– исследование зависимости давления жидкости от глубины;</li> <li>– конструирование прибора для демонстрации гидростатического давления;</li> <li>– наблюдение за установлением уровня жидкости в сообщающихся сосудах;</li> <li>– объяснение равенства и разницы уровней жидкости в сообщающихся сосудах;</li> <li>– приведение примеров сообщающихся сосудов в технике и быту;</li> <li>– объяснение зависимости атмосферного давления от высоты;</li> <li>– объяснение влияния атмосферного давления на живые организмы;</li> <li>– изучение действия жидкости на погруженное в нее тело;</li> <li>– исследование зависимости выталкивающей силы от плотности жидкости и объема тела;</li> <li>– определение условий равновесия и плавания тел;</li> <li>– выдвижение гипотез и их экспериментальное подтверждение;</li> <li>– проведение измерений физических величин;</li> <li>– обработка результатов измерений и предоставление их в виде таблиц;</li> <li>– анализ результатов измерений;</li> </ul> | <p style="text-align: center;"><b>Лабораторные работы:</b></p> <p>Л.р.№8 «Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело»</p> <p>Л.р.№9 «Выяснение условий плавания тела в жидкости»</p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа:</b></p> <p>К.р.№3 «Давление. Действие жидкостей и газов на погруженные в них тела»</p>      |

|    |                            |           |   |   |
|----|----------------------------|-----------|---|---|
|    |                            |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ табличных данных;</li> <li>– решение качественных и вычислительных задач с использованием физических формул и их преобразованием;</li> <li>– выступление с докладами, сообщениями и презентациями</li> </ul>  |   |
| 5. | Работа и мощность. Энергия | 13        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение условий, необходимых для совершения механической работы;</li> <li>– установление зависимости между работой, силой и пройденным путем;</li> <li>– анализ мощности различных устройств;</li> <li>– определение плеча силы;</li> <li>– применение условий равновесия рычага в практических целях;</li> <li>– сравнение действия подвижного и неподвижного блока;</li> <li>– приведение примеров использования простых механизмов;</li> <li>– приведение примеров тел, обладающих различными видами энергии;</li> <li>– проведение измерений физических величин;</li> <li>– обработка результатов измерений и предоставление их в виде таблиц;</li> <li>– анализ результатов измерений;</li> <li>– анализ табличных данных;</li> <li>– решение качественных и вычислительных задач с использованием физических формул и их преобразованием;</li> <li>– выступление с докладами, сообщениями и презентациями</li> </ul> | <p><b>Лабораторные работы:</b></p> <p>Л.р.№10 «Выяснение условия равновесия рычага»</p> <p>Л.р.№11 «Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости»</p> <p><b>Контрольная работа:</b></p> <p>К.р.№4 «Работа и мощность. Энергия»</p> |
|    | <b>ИТОГО</b>               | <b>68</b> |   |   |

**Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности учащихся 8 класса**

| № п/п | Тема раздела          | Количество часов | Характеристика основных видов деятельности учащихся   | Вид контроля   |
|-------|-----------------------|------------------|---|--|
| 1.    | Тепловые явления      | 23               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– наблюдение, различие и объяснение тепловых явлений;</li> <li>– анализ зависимости температуры тела от скорости движения его молекул;</li> <li>– наблюдение и исследование превращения энергии в механических процессах;</li> <li>– приведение примеров изменения внутренней энергии путем совершения работы и теплопередачи;</li> <li>– применение знаний о видах теплопередачи в практической деятельности;</li> <li>– объяснение влияния влажности воздуха на самочувствие человека и производственные процессы;</li> <li>– классификация видов топлива по количеству теплоты, выделяемому при сгорании;</li> <li>– объяснение принципа действия тепловых двигателей;</li> <li>– проведение измерений физических величин;</li> <li>– обработка результатов измерений и предоставление их в виде таблиц;</li> <li>– анализ результатов измерений;</li> <li>– анализ табличных данных;</li> <li>– анализ графических зависимостей;</li> <li>– решение качественных, графических и вычислительных задач с использованием физических формул и их преобразованием;</li> <li>– выступление с докладами, сообщениями и презентациями</li> </ul> | <p><b>Лабораторные работы:</b></p> <p>Л.р.№1 «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры»</p> <p>Л.р.№2 «Измерение удельной теплоемкости твердого тела»</p> <p>Л.р.№3 «Измерение влажности воздуха»</p> <p><b>Контрольная работа:</b></p> <p>К.р.№1 «Виды теплопередачи. Количество теплоты»</p> |
| 2.    | Электрические явления | 29               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение и объяснение явления электризации;</li> <li>– исследование взаимодействия заряженных тел;</li> <li>– объяснение отличий проводников, полупроводников и диэлектриков с точки зрения электронной теории;</li> <li>– объяснение условий возникновения в проводниках электрического тока, теплового, магнитного и химического действий тока;</li> <li>– классификация источников электрического тока;</li> <li>– изучение последовательного и параллельного соединения проводников;</li> </ul>  | <p><b>Лабораторные работы:</b></p> <p>Л.р.№4 «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках»</p> <p>Л.р. № 5 «Измерение напряжения на различных участках электрической цепи»</p>   |

|    |                          |    |   |  |
|----|--------------------------|----|---|--|
|    |                          |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– выяснение причины сопротивления проводников;</li> <li>– исследование зависимостей величин, являющихся характеристиками электрического тока;</li> <li>– изображение и сборка электрических цепей с включением электроизмерительных приборов;</li> <li>– снятие и запись показаний электроизмерительных приборов;</li> <li>– приведение примеров использования действий тока в быту и технике;</li> <li>– проведение измерений физических величин;</li> <li>– обработка результатов измерений и предоставление их в виде таблиц;</li> <li>– анализ результатов измерений;</li> <li>– анализ табличных данных;</li> <li>– анализ графических зависимостей;</li> <li>– решение качественных и вычислительных задач с использованием физических формул и их преобразованием;</li> <li>– выступление с докладами, сообщениями и презентациями</li> </ul> | <p>Л.р. №6 «Регулирование силы тока реостатом»</p> <p>Л.р. №7 «Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра»</p> <p>Л.р. №8 «Измерение мощности и работы тока в электрической лампе»</p> <p><b>Контрольная работа:</b><br/>К.р.№2 «Законы постоянного тока»</p> |
| 3. | Электромагнитные явления | 6  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– установление связи электрического и магнитного полей;</li> <li>– наблюдение и объяснение электромагнитных явлений;</li> <li>– перечисление преимуществ электродвигателей по сравнению с тепловыми двигателями;</li> <li>– решение качественных задач</li> </ul>  | <p><b>Лабораторная работа:</b><br/>Л.р.№9 «Сборка электромагнита и испытание его действия»</p> <p><b>Контрольная работа:</b><br/>К.р.№3 «Магнитное поле»</p>   |
| 4. | Световые явления         | 10 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавание различных источников света;</li> <li>– наблюдение прямолинейного распространения, отражения и преломления света;</li> <li>– объяснение образования тени и полутени;</li> <li>– объяснение причин солнечных и лунных затмений;</li> <li>– получение изображений в плоском зеркале на основе закона отражения света;</li> <li>– получение изображений в линзе на основе закона преломления света;</li> <li>– изучение свойств собирающей и рассеивающей линз;</li> <li>– изображение хода световых лучей в линзе;</li> <li>– ознакомление с оптическими приборами;</li> <li>– изучение особенностей восприятия изображения глазом человека;</li> <li>– обсуждение возможности коррекции зрения с помощью очков;</li> </ul>   | <p><b>Лабораторная работа:</b><br/>Л.р.№10 «Получение изображения при помощи линзы»</p> <p><b>Контрольная работа:</b><br/>К.р.№4 «Световые явления»</p>  |

|  |                     |                  |  |  |
|--|---------------------|------------------|--|--|
|  |                     |                  | <ul style="list-style-type: none"><li>– выполнение экспериментальных заданий;</li><li>– решение качественных задач и задач на построение хода светового луча</li></ul> |  |
|  | <b><i>ИТОГО</i></b> | <b><i>68</i></b> |  |  |

### Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности учащихся 9 класса

| № п/п | Тема раздела                         | Количество часов | Характеристика основных видов деятельности учащихся   | Вид контроля  |
|-------|--------------------------------------|------------------|---|---|
| 1.    | Законы взаимодействия и движения тел | 34               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– наблюдение и моделирование различных видов механического движения;</li> <li>– применение модели материальной точки к реальным объектам;</li> <li>– описание характера движения тела;</li> <li>– измерение и вычисление физических величин, систематизация знаний о различных кинематических величинах;</li> <li>– чтение и анализ графиков зависимостей кинематических величин от времени при различных видах движения;</li> <li>– классификация движения по величине и направлению ускорения;</li> <li>– наблюдение и изучения взаимодействия тел;</li> <li>– классификация видов движения, сравнение и анализ причин, вызвавших движение тела;</li> <li>– определение модуля и проекции векторов на координатную ось;</li> <li>– приведение примеров различных видов деформации;</li> <li>– изучение закона всемирного тяготения;</li> <li>– сопоставление гравитационного и электромагнитного взаимодействия;</li> <li>– приведение примеров различных видов трения;</li> <li>– изучение движения тела по окружности;</li> <li>– изучение движения спутников и планет как частного случая движения тел по окружности;</li> <li>– наблюдение действия закона сохранения импульса;</li> <li>– выявление связи между работой и изменением энергии тела;</li> <li>– решение качественных и вычислительных задач с использованием физических формул и их преобразованием;</li> <li>– проведение измерений физических величин;</li> <li>– обработка результатов измерений и предоставление их в виде таблиц и графиков;</li> <li>– анализ результатов измерений;</li> <li>– анализ табличных данных;</li> <li>– выступление с докладами, сообщениями и презентациями</li> </ul> | <p><b>Лабораторные работы:</b></p> <p>Л.р.№1 «Исследование равноускоренного движения без начальной скорости»</p> <p>Л.р.№2 «Измерение ускорения свободного падения»</p> <p><b>Контрольные работы:</b></p> <p>К.р.№1 «Кинематика материальной точки»</p> <p>К.р.№2 «Динамика материальной точки. Импульс тела»</p> |

|    |                                |    |   |  |
|----|--------------------------------|----|---|--|
| 2. | Механические колебания и волны | 15 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– наблюдение колебательного движения;</li> <li>– овладение основополагающими физическими понятиями;</li> <li>– применение физической терминологии;</li> <li>– экспериментальное исследование зависимости периода колебаний маятника от параметров колебательной системы;</li> <li>– объяснение причин затухания свободных колебаний;</li> <li>– наблюдение и изучение вынужденных колебаний и явления резонанса;</li> <li>– сопоставление продольных и поперечных волн;</li> <li>– сопоставление источников звука по характеристикам возникающих звуковых волн;</li> <li>– анализ звуков разной громкости и высоты тона;</li> <li>– применение полученных знаний к решению вычислительных, качественных, графических задач различного уровня сложности</li> </ul>  | <p><b>Лабораторная работа:</b><br/>Л.р.№3 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити»</p> <p><b>Контрольная работа:</b><br/>К.р.№3 «Механические колебания и волны»</p>            |
| 3. | Электромагнитное поле          | 24 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулирование вывода о существовании магнитного поля как среды, передающей магнитное взаимодействие;</li> <li>– вычисление характеристик магнитного поля и других физических величин, описывающих магнитные явления;</li> <li>– сопоставление магнитного поля с электрическим полем;</li> <li>– овладение правилами буравчика, левой руки;</li> <li>– определение направления электрического тока, линий магнитной индукции, силы, действующей на проводник с током и движущийся заряд, помещенные в магнитное поле;</li> <li>– объяснение зависимости магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура, его ориентации в пространстве;</li> <li>– изучение явления электромагнитной индукции и самоиндукции;</li> <li>– применение правила Ленца для определения направления индукционного тока;</li> <li>– выдвижение гипотез на основе знаний физических закономерностей и их экспериментальное подтверждение;</li> <li>– изучение устройства и принципа действия генератора переменного тока и трансформатора;</li> <li>– изучение электромагнитных волн и их свойств;</li> <li>– изучение принципа радиосвязи;</li> </ul> | <p><b>Лабораторные работы:</b><br/>Л.р.№4 «Изучение явления электромагнитной индукции»<br/>Л.р.№5 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектра испускания»</p> <p><b>Контрольная работа:</b><br/>К.р.№4 «Электромагнитное поле»</p> |

|    |                                |    |  |  |
|----|--------------------------------|----|--|--|
|    |                                |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– овладение различными диапазонами электромагнитных волн;</li> <li>– наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения;</li> <li>– выяснение условий образования сплошных и линейчатых спектров поглощения;</li> <li>– применение полученных знаний к решению качественных и расчетных задач</li> </ul>   |  |
| 4. | Строение атома и атомного ядра | 19 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение явления радиоактивности;</li> <li>– описание свойств радиоактивного излучения;</li> <li>– ознакомление с возможностями использования и опасностью явления радиоактивности;</li> <li>– описание хода экспериментального исследования, проведенного Резерфордом для выяснения строения атома;</li> <li>– анализ модели строения атома;</li> <li>– определение числа протонов и нейтронов в ядре атома;</li> <li>– запись уравнений ядерных реакций;</li> <li>– обсуждение возможности искусственного превращения химических элементов;</li> <li>– измерение мощности дозы радиационного фона;</li> <li>– представление результатов измерений в виде таблиц;</li> <li>– применение полученных знаний к решению задач</li> </ul> | <p><b>Лабораторные работы:</b></p> <p>Л.р.№6 «Измерение естественного радиационного фона дозиметром»</p> <p>Л.р.№7 «Изучение деления ядра атома урана по фотографиям треков»</p> <p>Л.р.№8 «Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона»</p> <p>Л.р.№9 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям» (в рамках домашнего задания)</p> <p><b>Контрольная работа:</b></p> <p>К.р.№5 «Строение атома и атомного ядра»</p> |
| 5. | Строение и эволюция Вселенной  | 7  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– наблюдение фотографий небесных объектов;</li> <li>– выделение признаков сходства и различия физических характеристик планет;</li> <li>– описание влияния эволюционных процессов на природу планет земной группы;</li> <li>– объяснение механизма парникового эффекта в атмосфере и причин его различия на Марсе и Венере;</li> <li>– описание особенностей природных явлений на планетах земной группы;</li> <li>– объяснение особенностей природы планет-гигантов;</li> </ul>  |  |

|    |                     |                   |  |  |
|----|---------------------|-------------------|--|--|
|    |                     |                   | – выступление с сообщениями и докладами  |  |
| б. | Итоговое повторение | 3                 | – формирование системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, умения анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов |  |
|    | <b><i>ИТОГО</i></b> | <b><i>102</i></b> |  |  |

## Учебное оборудование кабинета физики

– для демонстрационного эксперимента

| Наименование   | Код    | Комплектация, назначение  |
|--|--------|---|
| <i>1.1. Комплект демонстрационных приборов по механике</i> |        |   |
| Ареометр 700-1000, 1000-1400                               | 1.1.1  | Предназначены для изучения устройства ареометра и измерения плотности жидкостей. Цена деления шкалы 10 кг/м <sup>3</sup> .  |
| Барометр-анероид   | 1.1.2  | Предназначен для измерения атмосферного давления в пределах от 720 до 780 мм рт. ст. Кроме мм рт. столба шкала прибора оцифрована в Паскалях.   |
| Ведерко Архимеда   | 1.1.3  | Предназначено для демонстрации действия жидкости на погруженное в нее тело. Состоит из ведерка, цилиндра и пружинного динамометра. Высота ведерки 100 мм, диаметр 45 мм.  |
| Динамометр демонстрационный                                | 1.1.4  | В комплект входят: два динамометра в круглых металлических корпусах с циферблатом диаметром 22 см, двутавровая балка длиной 80 см с двумя крючками, два круглых столика диаметром 7 см, два блока и две призмы. Максимальная нагрузка 12 Н, цена деления шкалы 1 Н.   |
| Комплект приборов для изучения вращательного движения      | 1.1.5  | Предназначен для демонстрации криволинейного движения, направления скорости при движении по окружности. Комплект является сокращенным вариантом аналогов: "Электродвигатель универсальный с принадлежностями" и "Диск вращающийся с набором принадлежностей", выполненный в соответствии с требованиями современных программ. |
| Комплект блоков  | 1.1.6  | Предназначен для демонстрации устройства и принципа действия подвижного и неподвижного блоков. В комплекте два блока: блок на стержне, блок с крючком. Диаметр блока 10 см.   |
| Манометр открытый демонстрационный                         | 1.1.7  | Предназначен для демонстрации принципа действия открытого манометра и наблюдения изменения давлений до 400 мм вод. столба выше и ниже атмосферного. Прибор состоит из U-образной стеклянной трубки и круглой пластмассовой подставки. Высота трубки 48 см, диаметр 3,5-4,5 мм.  |
| Микроманометр  | 1.1.8  | Предназначен для измерения малых изменений давления в интервале 10-0-10 мм водяного столба.   |
| Набор динамометров пружинных                               | 1.1.9  | В набор входят 3 динамометра трубчатых, рассчитанные на разную нагрузку: 10, 5 и 2,5 Н. Каждый динамометр состоит из двух трубок, свободно вставленных одна в другую, соединенных между собой пружиной. Длина трубок 20 см.   |
| Набор по статике с магнитными держателями                  | 1.1.10 | Набор предназначен для демонстрации различных опытов по статике. Состоит из комплекта деталей и щита размером 42x90 см, изготовленного из листа железа. В комплект входят: трубчатые динамометры, блоки, грузики и другие детали на магнитах.   |
| Набор тел равной массы и равного объема демонстрационный   | 1.1.11 | Все тела набора имеют прямоугольную форму и изготовлены из железа, пластмассы и дерева. Размеры тел равного объема 50x50x20 мм. Примерная масса тел равной массы 78 г.  |
| Насос воздушный ручной                                     | 1.1.12 | Насос применяется в ряде опытов, когда требуется сравнительно небольшое разрежение или нагнетание воздуха. Насос поршневой двойного действия. Максимальное разрежение 40 мм рт. ст., нагнетание 4 ат.   |

|   |        |   |
|---|--------|---|
| Пистолет баллистический                       | 1.1.13 | Предназначен для демонстрации движения тел, брошенных под разными углами к горизонту. Прибор состоит из пластмассовой трубки длиной 165 мм и диаметром 22 мм, шкалы с отвесом и запускающего устройства. К прибору прилагаются: 2 пружины разной жесткости и 3 пары снарядов.   |
| Прибор для демонстрации атмосферного давления | 1.1.14 | Состоит из двух полушариев с ручками. На одном из них закреплен ниппель с краном.   |
| Прибор для демонстрации невесомости           | 1.1.15 | Прибор выполнен в виде легкого шара из полупрозрачного материала, внутри которого размещены: гальванический элемент, лампочка накаливания, контакты пружинчатые и грузик на ниточке.  |
| Прибор для демонстрации давления в жидкости   | 1.1.16 | Состоит из капсулы в виде плоской круглой коробочки, шарнирно связанной со стержнем. С одной стороны капсула натянута тонкой резиновой пленкой. На другой стороне закреплен ниппель для соединения гибкого шланга.  |
| Прибор для демонстрации законов механики      | 1.1.17 | Применяется при изучении прямолинейного равномерного движения, относительности движения, ускорения, законов Ньютона. В отличие от прибора на "воздушной подушке" он более компактен и прост в обращении.  |
| Рычаг демонстрационный                        | 1.1.18 | Состоит из деревянной линейки, двух винтов с уравнивающими грузами, 4-х крючков и оси с гайкой. Длина линейки 100 см.   |
| Сосуды сообщающиеся                           | 1.1.19 | Состоят из набора сосудов разной формы и диаметра и подставки. Все сосуды соединены между собой одной горизонтальной трубкой с отростком для установки прибора в подставке. Высота трубок 160 мм, расстояние между соседними трубками 10 мм.  |
| Стакан отливной                               | 1.1.20 | Предназначен для демонстрации приема измерения объема твердых тел, когда тела не входят в мензурку.   |
| Стробоскоп                                    | 1.1.21 | Предназначен для получения световых вспышек с целью измерения стробоскопическим методом частоты периодически повторяющихся движений тел. Прибор переносной, питается от сети переменного тока напряжением 220 В. Частота следования вспышек от 10 до 150 Гц.  |
| Трубка Ньютона                                | 1.1.22 | Предназначена для демонстрации одновременного падения тел разной массы в разреженном воздухе. Трубка изготовлена из толстого прозрачного стекла диаметром 6 см и длиной 120 см. Один конец трубки закрыт. На другом конце трубки закреплена пластмассовая оправа с краном. Внутри трубки находятся: птичье перо, кусок пробки и свинцовая дробинка. |
| Трибометр демонстрационный                    | 1.1.23 | Предназначен для демонстрации законов трения. Состоит из доски с укрепленным блоком на одном конце и деревянным бортиком на другом. Сбоку к доске прикреплен стержень. На другой стороне сбоку нанесены метки через 1 см и оцифровки через 10 см. Длина доски 82 см, ширина 10 см. Кроме доски в комплект входят: каток, брусок, ведерко.           |
| Шар Паскаля                                   | 1.1.24 | Предназначен для демонстрации равномерной передачи давления, производимого на жидкость в закрытом сосуде, и подъема жидкости за поршнем под влиянием атмосферного давления. Прибор состоит из полого шара с отверстиями, стеклянного цилиндра, поршня со штоком и ручкой.   |

| <b>1.2. Комплект демонстрационных приборов по механическим колебаниям и волнам</b>    |       |  |
|---|-------|--|
| Держатели со спиральными пружинами  | 1.2.1 | Предназначены для демонстрации опытов с пружинными маятниками. В комплекте 2 держателя. Каждый держатель состоит из цилиндра, стержня и пружины. Цилиндр имеет толстое дно, в которое ввертывается стержень. Вблизи открытого конца цилиндра закреплена шпилька, на которой удерживается пружина.  |
| Генератор звуковой  | 1.2.2 | Является источником электрических синусоидальных колебаний звуковой частоты. Диапазон генерируемых частот регулируется плавно в интервале от 20 до 20000 Гц. Прибор снабжен цифровым табло и регулятором напряжения выходного сигнала.   |
| Груз наборный на 1 кг   | 1.2.3 | Грузы изготовлены из железа в форме дисков диаметром 50 мм. В центре основного нижнего груза укреплен стержень с крючком. На стержень столбиком надеваются другие грузы, имеющие в центре круглое отверстие и радиальный вырез.  |
| Камертоны на резонирующих ящиках с молоточком   | 1.2.4 | В комплекте 2 одинаковых камертона на резонирующих ящиках, один молоточек и одна насадка. Насадка может быть укреплена на одну из ветвей камертона. Оба камертона настроены на частоту 440 Гц ("ля").  |
| Набор из трех шариков   | 1.2.5 | Предназначен для демонстрации колебаний нитяного маятника, изучения зависимости периода колебаний от длины маятника и ускорения силы тяжести, независимости периода колебаний от его массы и амплитуды, а также для изучения колебаний связанных маятников. В состав набора входят: три шарика различной массы (стальной, алюминиевый и пластмассовый) с коническими отверстиями, металлический стержень, катушка с ниткой, футляр для шариков. Стержень длиной 400 мм и диаметром 8 мм снабжен тремя отверстиями, расположенными на равных расстояниях друг от друга. |
| <b>1.3. Комплект демонстрационных приборов по молекулярной физике и термодинамике</b> |       |  |
| Прибор для изучения газовых законов   | 1.3.1 | Прибор состоит из металлического закрытого гофрированного цилиндра и соединенного с ним резиновым шлангом манометра. Прибор снабжен винтом для растягивания или сжатия цилиндра и шкалой для измерения объема воздуха в цилиндре.  |
| Психрометр  | 1.3.2 | Предназначен для определения влажности воздуха. Состоит из двух одинаковых термометров, закрепленных на панели, между термометрами помещена стеклянная изогнутая трубка для воды. Открытый конец трубки рас положен под резервуаром одного из термометров. Корпус резервуара этого термометра обернут марлей, опущенной одним концом в воду.   |
| Пластинка биметаллическая   | 1.3.3 | Предназначена для демонстрации различного расширения двух разнородных металлов при одинаковом их нагревании. Прибор состоит из биметаллической пластины, остова, шкалы и указательной стрелки. Длина биметаллической пластины 250 мм, ширина 10 мм.  |
| Прибор для демонстрации теплоемкости тел  | 1.3.4 | Прибор состоит из подставки со стойками, переносной рамы с тремя парами направляющих отверстий и трех стержней с цилиндрами из разных металлов (латунь, сталь, алюминий), но одинаковой массы. К прибору прилагается металлическая ванна для горячей воды и форма жестяная для отливки парафиновых пластин.  |

|   |        |  |
|---|--------|--|
| Прибор для демонстрации теплопроводности тел                    | 1.3.5  | Прибор состоит из двух изогнутых под прямым углом разнородных проволок одинаковой длины и сечения (например, медной и железной) и рукоятки из теплоизоляционного и термостойкого материала (керамика, пластмасса, стекло). Короткие концы (от места изгиба) проволок укреплены в рукоятке, так чтобы длинные концы были направлены в противоположные стороны по одной прямой.  |
| Теплоприемник   | 1.3.6  | Предназначен для демонстрации передачи энергии излучением, а также способности тела по-разному поглощать энергию светлой и черной поверхностями. Прибор выполнен в виде плоской тонкостенной герметичной металлической коробки цилиндрической формы диаметром 100 мм и толщиной 20 мм. Одна поверхность светлая и блестящая, другая - черная и матовая.  |
| Термометр демонстрационный жидкостный                           | 1.3.7  | Предназначен для ознакомления с устройством и принципом работы термометра, а также для измерения температуры воздуха в классе. Состоит из стеклянного баллона, соединенный с капиллярной трубкой, запаянной сверху.  |
| Трубки капиллярные  | 1.3.8  | Предназначены для демонстрации в проекции на экран капиллярных явлений в трубках разного диаметра. Прибор состоит из набора стеклянных сообщающихся сосудов разного диаметра и общей пластмассовой подставки.  |
| Цилиндры свинцовые со стругом                                   | 1.3.9  | Прибор предназначен для демонстрации молекулярного сцепления, возникающего при сдавливании чистых поверхностей двух кусков свинца. В комплект входит два цилиндра, струг и направляющая трубка. Высота свинцовых цилиндров 97 мм, диаметр 20 мм.   |
| Шар с кольцом   | 1.3.10 | Предназначен для демонстрации расширения твердого тела при нагревании. Прибор состоит из штатива, металлического кольца с муфтой и шара с цепочкой.  |
| <b>1.4. Комплект демонстрационных приборов по электричеству</b> |        |  |
| Амперметр с гальванометром демонстрационный                     | 1.4.1  | Пределы измерения силы тока от 0 до 10 А. Прибор снабжен корректором стрелки, съемными или встроенными шунтами и сменными шкалами. Сопротивление обмотки 385 Ом. Чувствительность гальванометра 0,05мА на одно деление шкалы.  |
| Батарея конденсаторов   | 1.4.2  | Предназначена для демонстрации работы колебательного контура и генератора медленных незатухающих электрических колебаний. Состоит из 14 конденсаторов, стержневого переключателя и пластмассового футляра. Можно получить емкости от 0,5 до 58,0 мкФ.  |
| Ванна электролитическая   | 1.4.3  | Предназначена для демонстрации устройства гальванического элемента и проведения опытов, связанных с изучением закона Ома для полной цепи. Состоит из прозрачной прямоугольной ванны размером 240x25x100 мм, цинкового и медного электродов и двух щупов из медного провода. Электроды и щупы закреплены в пластмассовых эластичных держателях с клеммами. Держатели с электродами и клеммами можно перемещать вдоль ванны. |
| Вольтметр с гальванометром демонстрационный                     | 1.4.4  | Пределы измерения напряжения от 0 до 15 В постоянного тока и от 0 до 250 В переменного тока. Прибор снабжен корректором стрелки, съемными или встроенными дополнительными резисторами и сменными шкалами. Сопротивление обмотки 2,3 Ом.  |

|   |        |   |
|---|--------|---|
| Гальванометр демонстрационный М1032           | 1.4.5  | Прибор магнитоэлектрической системы со световым указателем. Предназначен для измерения постоянного тока и напряжения при проведении демонстрационных опытов. На съемном циферблате с двух сторон нанесены шкалы с 20 отметками с обозначениями крайних отметок 5-0-5 и 0-10. Цена деления шкалы по току 0,5 мкА/дел.; по напряжению-0,04 мВ/дел.; внутреннее сопротивление 30 Ом. Прибор питается от сети переменного тока напряжением 220 В. |
| Катушка дроссельная                           | 1.4.6  | Предназначена для демонстрации медленных затухающих электрических колебаний, работы колебательного контура и других опытов по электромагнитной индукции. Размеры каркаса катушки согласованы с сечением сердечника универсального трансформатора. Основная обмотка катушки содержит 3600 витков провода и разделена на 2 секции (2400 и 1200 витков), дополнительная - 40 витков (25 и 15).   |
| Катушка для демонстрации магнитного поля тока | 1.4.7  | Прибор предназначен для проведения ряда демонстрационных опытов по электромагнетизму. Состоит из витка провода в колодке, основания и разборного столика. Виток выполнен в виде катушки с числом витков 160 и сопротивлением 3 Ом. Напряжение питания прибора 4 В.  |
| Комплект выключателей                         | 1.4.8  | Предназначен для замыкания, размыкания и переключения электрических цепей в демонстрационных установках. В комплект входят: выключатель однополюсный, переключатель однополюсный и переключатель двухполюсный.  |
| Конденсатор переменной емкости                | 1.4.9  | Предназначен для ознакомления с устройством радиотехнического конденсатора. Состоит из 10 полукруглых неподвижных пластин статора, 9 подвижных пластин ротора, закрепленных на оси с ручкояткой. Максимальная емкость конденсатора 800 пФ.  |
| Конденсатор разборный                         | 1.4.10 | Предназначен для демонстрации устройства и действия конденсатора, а также для проведения других опытов по электростатике. Состоит из двух легких дисков со съемными ручками, пластины из диэлектрика и подставки со стойками. Диаметр дисков 230 мм.  |
| Магазин резисторов                            | 1.4.11 | Прибор предназначен для демонстрации устройства и работы штепсельного магазина резисторов, а также для использования его в качестве образцовых резисторов в других опытах по электричеству. Состоит из вертикальной панели на подставках, четырех проволочных резисторов, трехконтактных штепселей и двух клемм. Сопротивление спиралей: 1, 2, 2, 5 Ом.   |
| Магниты полосовые, дугообразные               | 1.4.12 | Магниты предназначены для демонстрации свойств постоянных магнитов и проведения ряда опытов по электромагнетизму.   |
| Машина электрофорная                          | 1.4.13 | Предназначена для получения больших зарядов и высоких разностей потенциалов при проведении демонстрационных опытов по электростатике. Состоит из двух дисков, двух лейденских банок, гребешков, щеток, разрядников и подставки. Длина искры между разрядниками 50 мм.   |
| Маятники электростатические                   | 1.4.14 | Предназначены для обнаружения электрических зарядов и демонстрации взаимодействия одноименных и разноименных зарядов. Каждый прибор состоит из изогнутого на концах металлического стержня, пробки с нитью и гильзы из станиоля. Длина гильзы 45 мм, длина нити 300 мм.   |

|   |        |  |
|---|--------|--|
| Набор полупроводниковых приборов                                | 1.4.15 | Предназначен для демонстрации свойств полупроводниковых приборов. В набор входят: фотоэлемент, фоторезистор, термоэлемент, терморезистор, диод и транзистор. Каждый прибор смонтирован на отдельной металлической панели размерами 100x50 мм.  |
| Палочка из эбонита, стекла                                      | 1.4.16 | Палочки предназначены для электризации тел и получения положительных и отрицательных зарядов при проведении демонстрационных опытов по электростатике. Длина каждой палочки 200 мм, диаметр 18 мм.   |
| Преобразователь высоковольтный                                  | 1.4.17 | Предназначен для получения высокого электрического напряжения при проведении демонстрационных опытов по электростатике и электродинамике. Прибор питается от сети переменного тока напряжением 220 В. Выходное напряжение симметричное и изменяется в пределах от 0 до 25 кВ.  |
| Прибор для демонстрации взаимодействия параллельных токов       | 1.4.18 | Предназначен для демонстрации притяжения и отталкивания двух прямых проводников с токами противоположного и одинакового направления. Состоит из подставки, неподвижной проволочной рамки, коммутатора цепи, подвижной рамки с пружиной. Прибор питается от источника постоянного тока напряжением не более 24 В. Сила тока не более 6 А.                 |
| Прибор для демонстрации сопротивления металла от температуры    | 1.4.19 | Состоит из последовательно соединенных лампы накаливания и спирали из проволоки высокого сопротивления. Напряжение питания прибора 12 В.   |
| Прибор для демонстрации правила Ленца                           | 1.4.20 | Состоит из двух одинаковых алюминиевых колец, закрепленных на концах алюминиевого коромысла, штатива с иглой и подставки. Одно кольцо имеет прорез. Коромысло насажено на иглу штатива. Длина коромысла 160 мм. Диаметр каждого кольца 55 мм, ширина 17 мм и толщина 1 мм.   |
| Прибор для демонстрации вращения рамки с током в магнитном поле | 1.4.21 | Прибор состоит из подставки, Г - или П-образной стойки, съемной рамки прямоугольной формы, щеткодержателей со щетками и двух съемных коллекторов. Рамка выполнена в виде мотка провода, пропитана лаком и закреплена на легком каркасе. Прибор питается от источника постоянного тока напряжением 4-6 В.   |
| Реостат   | 1.4.22 | Реостаты предназначены для плавного изменения сопротивления проволочных резисторов при проведении демонстрационных опытов по электродинамике. Габаритные размеры каждого реостата 352x98x157 мм, масса не более 2,4 кг.  |
| Стрелки магнитные на штативах                                   | 1.4.23 | Предназначены для обнаружения магнитного поля и определения его направления. Каждый прибор состоит из подставки со стержнем и магнитной стрелки. На стержне закреплена игла, а на середине стрелки запрессовано латунное гнездо с подпятником. Полюсы стрелок окрашены в синий и красный цвет.   |
| Султаны электрические   | 1.4.24 | Предназначены для демонстрации взаимодействия тел, заряженных одноименными и разноименными электрическими зарядами, расположения силовых линий электрических полей одного и двух точечных зарядов при изучении электростатики. Каждый султан состоит из металлического стержня и легких бумажных полосок. Длина стержня 230 мм, бумажных полосок 150 мм. |

|  |        |  |
|--|--------|--|
| Термопара демонстрационная   | 1.4.25 | Предназначена для демонстрации устройства и принципа работы термоэлемента, обнаружения термотока и определения его направления. Термопара состоит из одной железной и двух медных проволок, двух клемм и планки со стержнем. Для обнаружения термотока прибор подключается к гальванометру от демонстрационного вольтметра или к гальванометру М1032.  |
| Термостолбик   | 1.4.26 | Предназначен для проведения опытов по обнаружению, отражению и поглощению инфракрасного излучения, распределению энергии в сплошном спектре. Состоит из корпуса с батареей термопар, конусной насадки и стержня.   |
| Трансформатор универсальный  | 1.4.27 | Предназначен для демонстрации устройства и работы трансформатора и для проведения ряда опытов по электродинамике. Состоит из сердечника, катушки на 220 В, катушки на 2х6 В и принадлежностей (маятник с двумя сменными пластинками, катушка плоская с лампочкой, кольцо медное, кольцо алюминиевое).  |
| Трубка латунная на изолирующей ручке   | 1.4.28 | Предназначена для опытов по электростатике. Выполнена в виде латунной трубки, насаженной на эбонитовую палочку диаметром 18 мм. Длина латунной и эбонитовой частей по 140 мм.  |
| Трубка с двумя электродами   | 1.4.29 | Предназначен для демонстрации прохождения электрического тока через воздух при его постепенном разрежении. В средней части трубки имеется отросток для резинового шланга насоса, а на концах впаяны электроды. Диаметр трубки 40 мм, длина 400 мм.   |
| Штативы изолирующие  | 1.4.30 | Предназначены для электрической изоляции приборов от утечки электрических зарядов при проведении опытов. Каждый штатив состоит из стойки длиной 290 мм и подставки. Верхняя и средняя части стойки изготовлены из пластмассы, нижняя часть - из стали.   |
| Электромагнит разборный демонстрационный   | 1.4.31 | Предназначен для демонстрации устройства электромагнита и проведения опытов по электромагнетизму. Состоит из П-образного сердечника, двух катушек и якоря. На каждой намотано 570 витков провода сопротивлением 1,5 Ом. Прибор питается от источника постоянного тока напряжением 4 В  |
| Электроосветитель на стойке  | 1.4.32 | Предназначен для проведения ряда опытов по электричеству. В качестве осветителя используется автомобильная лампочка накаливания напряжением 12 В.  |
| Электрометры с принадлежностями  | 1.4.33 | Предназначены для обнаружения электрических зарядов, определения их знаков, измерения разности потенциалов и других опытов по электростатике. В комплект входят: два электрометра, два полых металлических шара диаметром 100 мм, один шаровой кондуктор диаметром 50 мм, два конденсаторных диска диаметром 100 мм, два острия, проводник на изолирующей ручке, пробный шарик диаметром 22 мм на изолирующей ручке. |
| Электроскоп демонстрационный   | 1.4.34 | Предназначен для демонстрации устройства и принципа работы простейшего электроскопа.   |
| <b><i>1.5. Комплект демонстрационных приборов по оптике и квантовой физике</i></b> |        |  |
| Комплект приборов по фотоэффекту   | 1.5.1  | Предназначен для демонстрации внешнего фотоэффекта, опыта Столетова, зависимости фототока от светового потока и напряжения на фотоэлементе. Состоит из вакуумного фотоэлемента, ультрафиолетового осветителя, металлической сетки, двух пластинок (медной и цинковой), трех светофильтров (красный, желтый и фиолетовый).  |

|   |       |   |
|---|-------|---|
| Набор линз и зеркал                                     | 1.5.2 | Предназначен для демонстрации свойств оптических линз и сферических зеркал, а также для составления простых проекционных и других оптических приборов. Состоит из трех линз, двух сферических зеркал, двух штативов и коробки.  |
| Набор по дифракции, интерференции и поляризации света - | 1.5.3 | Предназначен для демонстрации волновых свойств света. Источником света может служить графопроектор или специальный осветитель, входящий в состав набора.  |
| Набор светофильтров                                     | 1.5.4 | Предназначен для проведения демонстрационных опытов по оптике. Набор состоит из 6 цветных стеклянных пластинок (красный оранжевый, желтый, зеленый, синий и фиолетовый). Размер каждой пластины 50x50 мм.   |
| Набор дифракционных решеток                             | 1.5.5 | Предназначен для получения дифракционных спектров и демонстрации зависимости дисперсии дифракционной решетки от числа штрихов на единицу длины. В наборе 5 решеток с числом штрихов 300, 600, 1200, 2400 и 3600 на 1 мм. Каждая решетка заключена в оправу размером 50x50 мм. |
| Призма прямого зрения                                   | 1.5.6 | Предназначена для проецирования на экран изображения сплошного спектра. Состоит из трех склеенных между собой призм. Крайние призмы изготовлены из легкого стекла (кронгласс), а средняя - из тяжелого стекла (флинтгласс). Прибор оформлен в корпусе размером 115x50x50 мм.  |
| Прибор для изучения законов геометрической оптики       | 1.5.7 | Прибор состоит из подставки со стойкой и кронштейном, осветителя, двух экранов и комплекта оптических приборов. Лампа осветителя питается током напряжением 6-8 В. В комплект оптических приборов входят: призмы, линзы, зеркала, запасная лампа и светофильтр.               |

– для фронтальных работ

| <b>2.1. Комплект лабораторных приборов по механике</b> |       |   |
|--|-------|---|
| Весы с гирями учебные                                  | 2.1.1 | Весы разборные, детали укладываются в коробку-основание. В комплект входит разновес из 17 гирь от 0,01 до 100 г.  |
| Динамометр учебный на 4 Н                              | 2.1.2 | Точность измерения 0,05 Н в пределах от 0 до 4 Н.   |
| Желоб лабораторный с шариком                           | 2.1.3 | Желоб металлический в форме уголка с шириной 20-25 мм и длиной 700 мм. Диаметр металлического шарика 25 мм.   |
| Лента измерительная с сантиметровыми делениями         | 2.1.4 | Длина 150 см.   |
| Набор грузов по механике                               | 2.1.5 | Состоит из 6 грузов в форме куба с двумя крючками на противоположных гранях, масса каждого груза 102 г.   |
| Набор тел равного объема и равной массы лабораторный   | 2.1.6 | Состоит из шести тел цилиндрической формы одинакового диаметра, но разной длины. В качестве материала используется железо (или медь, латунь), алюминий и пластмасса (или дерево). |
| Рычаг-линейка  | 2.1.7 | Состоит из деревянной рейки длиной 500 мм, двух уравнительных винтов с гайками, металлической оси и четырех проволочных сережек для подвешивания грузов.                          |

|   |       |  |
|---|-------|--|
| Трибометр лабораторный  | 2.1.8 | Состоит из деревянной рейки размером 500x50x4 мм, и деревянного прямоугольного бруска размером 100x40x30 мм с крючком для зацепления динамометра и тремя отверстиями для установки грузов.   |
| Штангенциркуль  | 2.1.9 | Точность измерения 0,1 мм.   |
| <b>2.2. Комплект лабораторных приборов по молекулярной физике и термодинамике</b> |       |  |
| Калориметр  | 2.2.1 | Состоит из внешнего пластмассового и внутреннего алюминиевого сосудов. Емкость внутреннего сосуда 250 мл.  |
| Набор для изучения изотермического процесса                                       | 2.2.2 | В комплект входят: гибкий прозрачный шланг длиной 2 м с внутренним диаметром 6 мм, кран воздушный, индикаторные кольца, лента измерительная с миллиметровыми делениями и спринцовка резиновая.   |
| Набор калориметрических тел   | 2.2.3 | Состоит из трех цилиндров одинакового размера, изготовленных из железа, латуни и алюминия. Диаметр цилиндра 25 мм, высота 40 мм. Каждый цилиндр сверху имеет небольшой крючок  |
| Мензурка с принадлежностями   | 2.2.4 | Предназначен для проведения нескольких фронтальных лабораторных работ. В комплект входят: мензурка, стакан, бруски, поплавков, тела правильной и неправильной формы.   |
| Термометр лабораторный 0t50ЦС   | 2.2.5 | Точность измерения 1ЦС.  |
| <b>2.3. Комплект лабораторных приборов по электричеству</b>                       |       |  |
| Амперметр лабораторный 0-2 А  | 2.3.1 | Предназначен для измерения силы постоянного тока до 2 А. Цена деления шкалы 0,05 А.  |
| Вольтметр лабораторный 0-6 В  | 2.3.2 | Предназначен для измерения напряжения постоянного тока до 6 В. Цена деления шкалы 0,2 В.   |
| Ключ лабораторный   | 2.3.3 | Состоит из жесткого и легкого каркаса круглой формы в виде кольца, проволочной обмотки, двух гибких проводов и колодки с клеммами. Напряжение питания 4 В, ток нагрузки до 1 А.  |
| Катушка-моток   | 2.3.4 |  |
| Магнит дугообразный лабораторный  | 2.3.5 | Расстояние между полюсами магнита не менее 45 мм. Изготовлен из стали сечением 10x10 мм.   |
| Магнит полосовой лабораторный   | 2.3.6 | Изготовлен из стали сечением 10x10 мм. Длина магнита 100 мм.   |
| Миллиамперметр лабораторный 5-0-5 мА  | 2.3.7 | Предназначен для измерения силы постоянного тока до 5 мА. Шкала равномерная с нулем посередине. Цена деления 0,5 мА.   |
| Набор резисторов  | 2.3.8 | В наборе три проволочных резистора сопротивлением 1, 2 и 4 Ом. Резисторы установлены на колодках с клеммами.   |
| Проволока высокоомная на колодке  | 2.3.9 | Предназначена для выполнения работы "Определение удельного сопротивления проводника". Прибор состоит из отрезка высокоомной проволоки, двух клемм и колодки. Проволока изогнута на трех опорах в форме буквы М с четырьмя равными отрезками. Длина проволоки 600 мм, диаметр проволоки 0,4 мм, Напряжение питания 4 В. |

|  |        |  |
|--|--------|--|
| Реостат ползунковый РП-6                             | 2.3.10 | Полное сопротивление реостата 6 Ом, максимальный ток не более 2 А.   |
| Электромагнит лабораторный разборный                 | 2.3.11 | Предназначен для выполнения работы: "Сборка электромагнита и испытание его действия". Состоит из железного сердечника, подставки с катушкой и клеммами. Напряжение питания 4 В.  |
| Электрическая лампа на подставке                     | 2.3.12 | Состоит из основания стойки и патрона с низковольтной малогабаритной лампочкой (3,5 В, 0,28 А).  |
| <b>2.4. Комплект лабораторных приборов по оптике</b> |        |  |
| Комплект дифракционных решеток                       | 2.4.1  | В комплекте несколько дифракционных решеток с разным числом штрихов на 1мм. Например, комплект из трех решеток с числом штрихов 50, 100 и 300 на 1 мм.   |
| Комплект лабораторный по оптике                      | 2.4.2  | В комплект входит источник света и набор оптических приборов, обеспечивающих проведение лабораторных работ по геометрической и волновой оптике.  |
| Прибор для определения длины световой волны          | 2.4.3  | Состоит из бруска со стержнем и шкалой с миллиметровыми делениями, рамки с дифракционной решеткой, подвижного экрана со щелью и шкалой с миллиметровыми делениями и нулем посередине. Экран перемещается в пазах бруска. Длина экрана и бруска зависит от числа штрихов применяемой дифракционной решетки. |

– для физического практикума

|  |       |  |
|--|-------|--|
| Ампервольтметр   | 3.1.1 | Может быть применен любой комбинированный многопредельный электроизмерительный прибор для измерения сопротивления проводников, напряжения (до 250 В) и силы (до 2 А) постоянного и переменного тока.   |
| Генератор высоковольтный с набором спектральных трубок | 3.1.2 | Предназначен для проведения спектрального анализа вещества. Состоит из набора 4 газонаполненных спектральных трубок (H, He, Ne, Kr) и генератора высокого напряжения. Генератор смонтирован в пластмассовом корпусе с открывающейся крышкой для установки газоразрядной трубки. На корпусе установлены клеммы для питания прибора постоянным током напряжением 8 В. Выходное напряжение 3 кВ. Высота трубок 190 мм, диаметр 16 мм.   |
| Генератор низкой частоты лабораторный                  | 3.1.3 | Предназначен для получения переменного тока синусоидальной формы с плавно регулируемой частотой в диапазоне от 40 до 4000 Гц. Выходное напряжение не менее 1 В при нагрузке сопротивлением 8 Ом. Прибор выполнен в пластмассовом корпусе и питается от сети переменного тока напряжением 42 В. Возможен вариант питания напряжением 220 В. Размеры корпуса 220x200x100 мм.   |
| Комплект приборов для изучения полупроводников         | 3.1.4 | Предназначен для выполнения трех работ лабораторного практикума: "Исследование зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры", "Снятие вольтамперной характеристики полупроводникового диода" и "Изучение транзистора". Состоит из катушки с медной проволокой, терморезистора, двух полупроводниковых диодов, двух транзисторов и трех переменных резисторов. Все приборы установлены на пластмассовых колодках, снабжены клеммами и размещены в специальной укладочной коробке размером 365x130x63 мм. |

|   |        |   |
|---|--------|---|
| Комплект электроизмерительных приборов для практикума | 3.1.5  | Комплект приборов совместно с электроизмерительными приборами для фронтальных работ (амперметр 0-2 А, вольтметр 0-6 В, миллиамперметр 5-0-5 мА) может обеспечивать измерение силы тока от 5 мкА до 2 А, напряжения от 1 мВ до 100 В и сопротивления от 5 Ом до 10000 Ом. Состав комплекта: 3 амперметра (постоянного тока 0-100/500 мкА и 0-10/100 мА, переменного тока 0-10/100 мА), 3 вольтметра (постоянного тока 0-10/100 мВ и 0-10/100 В, переменного тока 0-10/50 В) и омметр 0-100/10000 Ом. |
| Набор катушек индуктивности                           | 3.1.6  | Предназначен для выполнения лабораторного практикума "Измерение индуктивности катушки". В наборе 3 катушки с индуктивностями 0,5; 1 и 1,5 Гн. Обмотка каждой катушки выполнена медным проводом. Концы обмотки присоединены к клеммам, расположенных на одной щеке катушки. Максимальный допустимый ток через обмотки катушек не более 0,1 А.  |
| Набор конденсаторов                                   | 3.1.7  | Предназначен для выполнения лабораторного практикума "Измерение емкости конденсатора". В набор входят 6 конденсаторов с бумажным диэлектриком емкостью 0,5; 1; 1; 2; 4 и 6 мкФ. Каждый конденсатор укреплен на отдельной пластмассовой панели с клеммами.   |
| Осциллограф лабораторный малогабаритный               | 3.1.8  | Предназначен для наблюдения, контроля формы и измерения амплитуды электрических колебаний при выполнении лабораторно-практических работ. Частота входных сигналов до 25 кГц при амплитуде напряжения от 0,02 до 50 В и входном сопротивлении 500 кОм. Минимальное отклонение луча по вертикали не более 0,02 В/дел., по горизонтали не более 0,4 В/дел. Прибор питается от сети переменного тока напряжением 220 и 42 В. Размер рабочей части экрана трубки не менее 40x50 мм.                      |
| Прибор для изучения фотоэффекта                       | 3.1.9  | В комплект входят: корпус прибора, источник света, вакуумный фотоэлемент, набор светофильтров, селеновый фотоэлемент.   |
| Спектроскоп двухтрубный                               | 3.1.10 | Предназначен для исследования разных спектров при проведении лабораторного практикума. Состоит из столика с трехгранной призмой, коллиматорной трубки с объективом и щелью, зрительной трубы с объективом и подвижным окуляром, микрометрического винта, стойки для установки прибора на подставке.   |
| Секундомер  | 3.1.11 | Цена деления не более 0,2 с.  |

– *вспомогательное оборудование*

|   |  |
|---|--|
| Комплект соединительных проводов демонстрационных | В комплекте 13-15 гибких изолированных проводов разного цвета и длины с наконечниками. Длина проводов от 0,2 до 1,5 м.   |
| Комплект соединительных проводов лабораторных     | В комплекте 8-10 гибких изолированных проводов разного цвета и длины с наконечниками. Длина проводов от 0,2 до 1 м.  |
| Метр демонстрационный                             | Длина 1 м, цена деления 1 см.  |
| Насос вакуумный                                   | Минимальное разрежение до 0,3 мм рт. ст., максимальное нагнетание до 4 ат. Поршень насоса приводится в движение кривошипно-шатунным механизмом, соединенном с ручным или электрическим приводом. |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Осциллограф электронный               | Предназначен для наблюдения формы и частоты периодических электрических сигналов при проведении демонстрационных опытов. Диапазон частот входных сигналов от 0 до 10 кГц с амплитудой от 10 мВ до 50 В. Прибор питается от сети переменного тока напряжением 220 В.   |
| Осветитель для теневого проецирования | Предназначен для получения увеличенных теневых изображений предметов на экране. Состоит из блока питания, трубки с объективом, лампочки с патроном и направляющим стержнем, набора сменных диафрагм. Напряжение питания лампочки не более 12 В. Прибор питается от сети переменного тока напряжением 220 В.   |
| Плитка электрическая                  | Лабораторная плитка с закрытой спиралью мощностью 300 ВА. Напряжение питания 220 В.   |
| Столики подъемные                     | Предназначены для размещения приборов при проведении демонстрационных опытов.   |
| Тарелка вакуумная                     | Предназначена для получения разреженного воздуха в замкнутом объеме. Состоит из круглого основания, толстостенного стеклянного колпака-колокола диаметром 200 мм и высотой 250 мм, манометра и крана.   |
| Штатив универсальный физический       | Предназначен для сборки разнообразных установок, крепления приборов и приспособлений при проведении демонстрационных опытов. Состоит из двух массивных подставок, трех стержней общей длиной 1500 мм, двух зажимов под прямым углом, зажима с шаровой опорой для крепления стеклянных приборов, лапки с плоскими губками, кольца со стержнем и струбцины. |
| Штатив для фронтальных работ          | Предназначен для сборки разнообразных установок, крепления приборов и приспособлений при проведении лабораторных работ. Состоит из чугунной плиты, стержня, двух зажимов под прямым углом, лапки с плоскими губками и кольца со стержнем.   |