

Кировское областное государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ»

Принято на заседании
Экспертного совета
Регионального центра
29.05.2023

Принято на заседании
методического совета
КОГАОУ ДО ЦДООШ
19.06.2023

УТВЕРЖДАЮ

директор ЦДООШ
Перминова Е.Н.
31.07.2023

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«ФИЗИКА», 10 КЛАСС, ГРУППА «ПРОФИ»**

Направленность программы – естественно-научная.
Срок реализации – 1 год

АВТОРЫ-СОСТАВИТЕЛИ:
Коханов Константин Анатольевич,
педагог дополнительного образования
Первошиков Денис Владимирович,
педагог дополнительного образования

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ:
Первошиков Денис Владимирович

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – естественно-научная.

Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность

Дополнительное образование школьников является необходимым условием всестороннего развития личности, качественного усвоения предметных знаний, формирования общеучебных умений. Настоящая программа нацелена на решение этих проблем и, в особенности, на формирование у детей более глубоких знаний по школьной Программе, на получение дополнительных знаний, необходимых для успешного освоения физической картины мира, на помощь в профессиональном самоопределении, на реализацию себя, на осознанный выбор направления своего образования. Дети могут удовлетворять индивидуальные потребности в познании, развивать творческий потенциал, адаптироваться в технологически развивающемся обществе и имеют возможность полноценной организации свободного времени.

Цели и задачи дополнительной образовательной программы

Цель – углубление и расширение знаний и умений решения теоретических и экспериментальных задач по физике.

Задачи:

– образовательные: изучение материала по физике, выходящего за рамки программы кружков; применение полученных знаний при решении конкурсных задач на олимпиадах различного уровня;

– воспитательные: воспитание средствами физики культуры личности, отношения к физике как к части общечеловеческой культуры; воспитание ответственности, целеустремленности, настойчивости, внимательности, дисциплинированности и других качеств личности;

– развивающие: развитие познавательного интереса и стремления к самообразованию, развитие логического мышления, критичности мышления; развитие самостоятельности и творческих способностей учащихся.

Обучение нацелено на формирование и поддержание интереса к физике, углубление знаний по физике и практических навыков по решению физических задач и выполнению экспериментальных работ школьников 10-х классов для качественной подготовки к участию в турнирах, олимпиадах и других соревнованиях.

При отборе содержания занятий кружка учитывается общий интеллектуальный уровень школьников. При этом учитываются индивидуальные особенности кружковцев, в частности, подбираются более сложные задачи и экспериментальные работы, которые предлагаются сильным ученикам. Решение учебных физических задач и экспериментальных работ – один из основных методов обучения физике. С помощью решения задач и выполнения экспериментальных работ сообщаются знания о конкретных объектах и явлениях, создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические и интеллектуальные умения, сообщаются знания по истории науки и техники, формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, аккуратность, внимательность,

дисциплинированность, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности. В период ускорения научно-технического прогресса на каждом рабочем месте необходимы умения ставить и решать задачи науки, техники, жизни.

Исходя из поставленной цели и организационных особенностей кружка ставятся следующие *задачи* кружка:

- развитие мыслительных процессов учащихся;
- развитие интереса к физике, к решению физических задач и выполнению экспериментальных работ;
- совершенствование и углубление полученных в основном курсе физики знаний и умений, в частности, умений решать физические задачи и выполнять экспериментальные работы.
- формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения школьных физических задач и выполнения экспериментальных работ.

Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих образовательных программ

Программа кружков согласована с содержанием программы основного курса. Она предполагает дальнейшее совершенствование школьником уже усвоенных знаний и умений. Полученные ранее навыки решения задач и выполнения экспериментальных работ отрабатываются для новых ситуаций.

В работе кружка преподаватель использует разнообразные приемы и методы: рассказ и беседа учителя, выступление учеников, подробное объяснение примеров решения задач, индивидуальная и коллективная работа по решению задач, проведение игр и др. Для того, чтобы обучение происходило эффективно, обучение ориентировано на развитие и поддержание интереса учащихся к решению задач, формирование определенной познавательной деятельности при решении задач.

При подборе задач экспериментальных работ большее внимание, чем в основном курсе, уделяется задачам повышенного уровня сложности. Повышение познавательного интереса школьников достигается как подбором задач, так и методикой работы с ними. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение решения задач, подготовка к олимпиаде, подбор и составление задач на тему и т. д. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. В итоге школьники могут выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, применение основных приемов решения, осознание деятельности по решению задачи.

При решении задач и выполнении экспериментальных работ всех разделов физики (механики, молекулярной физики, электродинамики) 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. Содержание тем подобрано так, чтобы формировать при решении задач основные методы данной физической теории. В механике это описание движения материальной точки (модели тела) законами Ньютона и описание движения физической системы законами

сохранения. Идея относительности механического движения рассматривается при решении системы задач, описания явления в разных системах отсчета. В молекулярной физике описание трех состояний вещества осуществляется на основе положений молекулярно-кинетической теории и их следствий, термодинамический метод раскрывается в применении его для описания процессов в идеальном газе, в решении комбинированных задач на явления превращения вещества из одного агрегатного состояния в другое. В электродинамике плодотворность идеи объяснения изучаемых физических явлений на основе рассмотрения движения зарядов и существования электромагнитного поля должна подчеркиваться при решении всех задач. Конкретным проявлением этой идеи является описание явлений теми или иными конкретными законами.

Учебный материал изучается в основном по авторским разработкам, подготовленным специально для занятий кружка. Рассматривается ряд вопросов, не входящих в стандартную программу для общеобразовательных одиннадцатилетних школ (например, теорема Гаусса, правила Кирхгофа и др.).

В ходе реализации программы, как правило, не практикуется замена часов одного преподавателя часами другого. Одновременно занятие может вестись двумя преподавателями. Количество часов не стабильно, это зависит от обученности и способностей входящих на занятие школьников, от количества поездок членов кружка на различные олимпиады и соревнования в течение учебного года. Поэтому в учебно-тематическом плане выделены часы на инвариантную и вариативную части. Часы вариативной части используются по усмотрению педагога. По ходу занятий автор может вносить в программу оперативные изменения.

Формы и режим занятий

Программа «Физика» рассчитана на школьников 10-х классов. Работа кружков начинается не ранее 1 сентября и заканчивается не позднее 15 июня. Продолжительность занятий определяется возрастными и психологическими особенностями учащихся, уровнем их подготовленности и спецификой занятия. Количественный и списочный состав кружка в ходе его работы может изменяться. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение решения заданий, подготовка к олимпиадам и т. д. Занятия проводятся в форме непосредственного общения со школьниками. Индивидуальный подход к ученикам. На некоторых занятиях устраиваются физические бои, как внутригрупповые, так и со школьниками из кружков других классов. Широко используется проблемное обучение. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач.

Для кружков подбор задач осуществляется исходя из конкретных возможностей набранных в кружок учащихся. Предполагается, прежде всего, использовать задачки из предлагаемого списка литературы. При подборе задач большее внимание, чем в основном курсе, уделяется задачам повышенного уровня сложности. Повышение познавательного интереса школьников достигается как подбором задач, так и методикой работы с ними. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение решения задач, подготовка к олимпиаде,

подбор и составление задач на тему и т. д. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. В итоге школьники могут выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, владение основными приемами решения, осознание деятельности по решению задачи.

Правила и критерии отбора обучающихся

Для обучения на кружке школьник должен получить персональное приглашение. Зачисление в кружки Центра производится по заявлению родителей школьника или его законных представителей. Для зачисления обучающегося необходимо подать заявку, сформировав заявление на сайте ЦДООШ.

Сроки подачи заявки

Подача заявления осуществляется в личном кабинете родителя/законного представителя на сайте ЦДООШ в соответствии с датами, утвержденными приказом директора и опубликованными на официальном сайте ЦДООШ.

Правила регистрации

Для регистрации нужно заполнить анкету для программы на странице «Ваши заявки» личного кабинета. Вход в личный кабинет расположен на странице <http://lk.cdoosh.ru/>. При подаче заявления необходимо проверить (при отсутствии – указать) номер сертификата персонифицированного дополнительного образования. Чтобы подать заявление, необходимо перейти в раздел «Подать заявку» и выбрать данную программу.

Количество участников

Общее количество учащихся в одной группе, а также максимальное количество групп для данной программы утверждается приказом директора и публикуется на официальном сайте ЦДООШ.

Правила отбора обучающихся

Получить приглашение смогут школьники, являющиеся победителями и призёрами мероприятий, перечень которых утверждается приказом директора, либо получившие персональные приглашения по итогам обучения в кружке по физике прошлого года. Школьники, подавшие заявление на обучение позже указанного срока, при отсутствии на кружке свободных мест помещаются в начало листа ожидания.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Результатами занятий выступает повышение уровня знаний, развитие мыслительных процессов и умений учащихся, формирование воспитанности. Основными средствами диагностики являются самостоятельные работы учащихся, оцениваемые по рейтинговой системе оценки, внутрикружковые командные и личные соревнования, а также результаты участия школьников в массовых мероприятиях по физике. Система оценок определяется педагогом.

Программа кружка рассчитана на 34 пары занятий (теория 4 часа и эксперимент 3 часа) по 7 академических часов в неделю (238 часов). Еженедельно занятия проводятся с сентября по май.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

Тема	Количество часов		
	инвариантная часть	вариативная часть	всего
1. Повторение. Механика	8	8	16
2. Дифференцирование при решении физических задач	8	8	16
3. Интегрирование при решении физических задач	8	8	16
4. Основы молекулярно-кинетической теории	8	8	16
5. Основы термодинамики	8	8	16
6. Основы электростатики	8	8	16
7. Теория постоянного тока	8	8	16
8. Электрический ток в различных средах	8	8	16
9. Электромагнитные явления	8	8	16
10. Избранные вопросы физики	8	8	16
11. Лабораторные работы по механике	15	15	30
12. Лабораторные работы по МКТ и термодинамике	15	15	30
13. Лабораторные работы по электричеству	15	15	30
14. Лабораторные работы по оптике	15	15	30
<i>Итого</i>	140	140	280

2.2. Учебная программа

1. *Повторение. Механика.* Кинематика материальной точки. Система отсчета. Равномерное движение материальной точки. Равноускоренное движение материальной точки. Графики кинематических характеристик и их наглядное толкование. Кинематика материальной точки, движущейся по криволинейной траектории. Нормальная и тангенциальная составляющие ускорения. Классическая динамика Ньютона. Инерциальная система отсчета и первый закон динамики. Второй, третий законы динамики, принцип суперпозиции. Законы сохранения и изменения в механике. Элементы динамики тела, движущегося по окружности. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

2. *Дифференцирование при решении учебных физических задач.* Основные свойства дифференциала. Формулы для расчета наиболее распространенных дифференциалов. Правила дифференцирования. Некоторые специфические методы дифференцирования. Механический смысл производной: мгновенная

скорость, ускорение. Задачи из разных разделов физики на использование непосредственного дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Поиск экстремальных величин для механических систем и для электрических цепей.

3. *Интегрирование при решении учебных физических задач.* Основные свойства неопределенного интеграла. Формулы для расчета наиболее распространенных интегралов. Правила интегрирования. Основные методы интегрирования. Использование интегрирование при решении задач из разных разделов физики.

4. *Основы молекулярно-кинетической теории.* Современные знания о строении вещества. Атомы, молекулы, кристаллические структуры. Элементарная ячейка кристалла. Идеальный газ. Вероятностный характер движения молекул газа. Особенности распределения молекул газа по скоростям. Степени свободы молекулы. Основное уравнение МКТ. Удельная и молярные теплоемкости. Энергия и температура. Газовые законы. Уравнение состояния. Газовые смеси, закон Дальтона. Насыщенные, ненасыщенные пары. Влажность воздуха.

5. *Основы термодинамики.* Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Машина Карно. КПД тепловых машин. Применение понятия о «идеальной тепловой машине» для решения различных циклических тепловых процессов. Обратимость теплового процесса. Обратный цикл Карно. Холодильник. Понятие о третьем начале термодинамики. Молекулярные эффекты в веществах. Свободная поверхность жидкости. Поверхностное натяжение. Избыточное давление над искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Смачивание. Капиллярные явления. Тепловое расширение твердых тел.

6. *Основы электростатики.* Закон Кулона. Принципы дальнего действия и ближнего действия. Понятие об электростатическом поле. Напряженность электрического поля как силовая (динамическая) характеристика поля. Энергия электрического поля. Потенциал электрического поля как энергетическая характеристика поля. Разность потенциалов. Понятие о потоке вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса, ее применение. Поле конденсатора. Примеры решения комплексных задач по электростатике. Движение заряженных частиц в электростатическом поле.

7. *Теория постоянного тока.* Электрическая цепь. Источник ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца и его применение. Закон сохранения энергии в цепях с постоянным током.

8. *Электрический ток в различных средах.* Ток в электролитах. Законы электролиза М. Фарадея. Ток в газах. Подвижность ионов. Ток в полупроводниках.

9. *Электромагнитные явления.* Сила Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Индукция магнитного поля как силовая характеристика магнитного поля. Закон полного тока. Взаимодействие проводников токов. Конфигурация магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Понятие о потоке вектора магнитной индукции. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца

10. *Избранные вопросы физики.* Динамика жидкостей и газов. Импульс, передаваемый потоком жидкости. Уравнение Бернулли. Гидравлический удар. Динамика абсолютно твердого тела. Центр тяжести. Момент инерции. Свободные оси вращения. Момент силы. Аналог второго закона Ньютона для вращения твердого тела. Момент импульса. Закон сохранения и изменения момента импульса. Энергия вращающегося твердого тела. Закон сохранения и изменения энергии. Теория колебаний. Понятие о механическом осцилляторе. Динамический подход к решению проблемы механического осциллятора. Динамическое уравнение колебательного движения маятника, его решения. Затухающие и вынужденные колебания, особенности решения уравнения движения маятника в этих случаях. Понятие об обобщенных координатах. Энергетический подход к решению проблемы механического осциллятора. Применение закона сохранения и изменения энергии к решению задачи о движении маятника.

11. *Лабораторные работы по механике* Векторный подход в механике. Реактивное движение. Основные законы механики поступательного и вращательного движений. Аналогия между величинами механики поступательного и вращательного движений. Аналогия между законами механики поступательного и вращательного движений. Свободные механические колебания. Кинематические характеристики колебательной системы. Силовой и энергетический подходы в на механических колебаниях. Связанные колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление резонанса

12. *Лабораторные работы по МКТ и термодинамике* Идеальный газ. Вероятностный характер движения молекул газа. Основное уравнение МКТ. Особенности распределения молекул газа по скоростям. Степени свободы молекулы. Удельная и молярные теплоемкости. Энергия и температура. Газовые законы. Уравнение состояния. Газовые смеси, закон Дальтона. Насыщенные, ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Машина Карно. КПД тепловых машин. Применение понятия о «идеальной тепловой машине» для решения различных циклических тепловых процессов. Обратимость теплового процесса. Обратный цикл Карно. Холодильник. Понятие о третьем начале термодинамики. Фазовые переходы

13. *Лабораторные работы по электричеству* Закон Кулона. Принципы дальнего действия и ближнего действия. Понятие об электростатическом поле. Напряженность электрического поля как силовая (динамическая) характеристика поля. Энергия электрического поля. Потенциал электрического поля как энергетическая характеристика поля. Разность потенциалов. Понятие о потоке вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса, ее применение. Поле конденсатора. Примеры решения комплексных задач по электростатике. Движение заряженных частиц в электростатическом поле. Электрическая цепь. Источник ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Работа

электрического тока. Закон Джоуля-Ленца и его применение. Закон сохранения энергии в цепях с постоянным током.

14. *Лабораторные работы по оптике.* Законы геометрической оптики. Условия полного отражения. Принцип обратимости световых лучей. Принцип Ферма. Тонкие линзы: построения, формула, оптическая сила, увеличение. Оптические aberrации в линзах. Плоские и сферические зеркала.

III. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид аттестации	Формы контроля	Виды оценочных материалов
Входящая	Участие в конкурсном отборе	Выполнение заданий конкурсного отбора
Текущая	Участие в решении задач и выполнении практических работ	Сдача задач и отчетов по выполнению практических работ на занятиях
Итоговая	Участие в итоговой контрольной работе	Решение итоговой контрольной работы

IV. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С. Раз задача, два задача... – М.: Наука, 1990.

3. Бутиков Е.И. и др. Физика: Учеб.пособие: В 3 кн. – 2000.

4. Бутиков Е. И., Быков А. А., Кондратьев А. С. Физика в примерах и задачах. – 3-е изд., испр. и доп. – М.-СПб.: МЦНМО: Петроглиф, 2008.

5. Воробьев И. И., Зубков П. И., Г. А. Кутузова и др.; Задачи по физике: Учебное пособие. Под ред. О. Я. Савченко. 4-е изд., испр.– СПб.: Издательство «Лань», 2001.

6. Всероссийские олимпиады по физике / Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. – М.: «Вербум-М», 2005.

7. Всероссийские олимпиады по физике / Под ред. С.М. Козела. – М.: ЦентрКом, 1997.

8. Гнэдиг П., Хоньек Д., Райли К. Двести интригующих физических задач. Перевод с англ. – М.: Бюро Квантум, Техносфера, 2005. (Библиотечка «Квант». Вып. 90)

9. Горошковский В. Польские физические олимпиады: Пер. с польск. Доброславской Е. Н. / Под ред. и с пред. Е. Л. Суркова. – М.: Мир, 1982.

10. Григорьев Ю.М., Муравьев В.М., Потапов В.Ф. Олимпиадные задачи по физике. Международная олимпиада «Туймаада» / Под ред. Селюка Б.В. – М.: МЦНМО, 2007.

11. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 1986-2005. Приложение: олимпиады 2006 и 2007 / Под ред. М.В. Семёнова, А.А. Якуты. – 2 изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2007.

12. Задачи московских физических олимпиад / Под ред. С. С. Кротова. – М.: Наука, 1988.

13. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Международные физические олимпиады школьников / Под ред. В. Г. Разумовского. – М.: Наука, 1985.

14. Квант – все выпуски.

15. Козел С.М. и др. Физика. 10-11 кл.: Сборник задач и заданий с ответами и решениями. Пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / С.М. Козел, В.А. Коровин, В.А. Орлов, И.А. Иоголевич, В.П. Слободянин. 2-е изд., доп. – М.: Мнемозина, 2004.

16. Сборник задач по элементарной физике. Пособие для самообразования / Б.Б. Буховцев, В.Д. Кривченков, Г.Я. Мякишев, И.М. Сараева. – М.: Наука, 1974.

17. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Учеб. пособие: Для вузов. В 5 т.

18. Слободецкий И. Ш., Орлов В. А. Всесоюзные олимпиады по физике: Пособие для учащихся 8 – 10 кл. сред. школы. – М.: Просвещение, 1982.

19. Физика. Задачник. 9-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учеб. заведений / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, А.Р. Зильберман. – М.: Дрофа, 1997.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Перечень необходимого оборудования и материалов для реализации программы.

Общее обеспечение: доска, мел, интерактивная панель, школьничков, листовки с заданиями, при проведении занятий с применением дистанционных технологий компьютеры (ноутбуки), графические планшеты (обязательны только для преподавателя), веб-камеры (обязательны только для преподавателя).

Канцелярские товары: ручки по количеству слушателей, рабочие тетради, принтер, картридж.

Перечень оборудования, необходимого при показе демонстрационного эксперимента и выполнении самостоятельных экспериментальных работ:

№	Наименование
1	Аквариум
2	Амперметр 100/5А
3	Барометр-анероид
4	Блок питания 24В регулируемый
5	Ведерко Архимеда
6	Весы электронные до 2000 г
7	Весы электронные лаб. (точность - 0,01 г)
8	Воздуходувка
9	Высоковольтный источник 30кВ

10	Гальванометр демонстрационный
11	Генератор Ван-де-Граафа
12	Генератор звуковой (0,1 Гц-100 кГц)
13	Гигрометр (психрометр) ВИТ-2
14	Гироскоп
15	Груз наборный 1 кг
16	Демонстрационный измерительный прибор универсальный
17	Динамик низкочастотный на подставке
18	Динамометр двунаправленный (дем.)
19	Динамометр демонстрационный 10Н (пара)
20	Диск Ньютона
21	Дозиметр
22	Звонок электрический демонстрационный
23	Источник питания 12 В регулируемый
24	Источник света (светильник)
25	Камертоны на резонансных ящиках 440 Гц
26	Комплект для практикума "Звуковой резонанс"
27	Комплект для практикума "Измерение потенциала и напряженности электрического поля"
28	Комплект для практикума "Макет интерферометра Майкельсона акустический"
29	Комплект для практикума по электричеству (с генератором)
30	Комплект для практикума по электродинамике
31	Комплект для практикума с цифровым спектрометром
32	Комплект инструментов классных (транспортир, циркуль, угольник)
33	Комплект посуды демонстрационной с принадлежностями
34	Комплект приборов для изучения принципов радиоприема и радиопередачи
35	Комплект приборов и принадлежностей для демонстрации свойств электромагнитных волн
36	Комплект проводов
37	Конденсатор переменной емкости
38	Конденсатор разборный
39	Лабораторная установка "Измерение отношения C_p/C_v воздуха"
40	Лабораторная установка "Изобара"
41	Лабораторная установка "Изотерма"
42	Лабораторная установка "Изохора"
43	Лабораторная установка "Изучение индуктивности соленоидов"
44	Лабораторная установка "Изучение кинематики поступательного

	движения на машине Атвуда"
45	Лабораторная установка "Изучение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса"
46	Лабораторная установка "Изучение механического резонанса"
47	Лабораторная установка "Изучение электростатического поля"
48	Лабораторная установка "Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре"
49	Лабораторная установка "Исследование резонанса в цепи переменного тока"
50	Лабораторная установка "Маятник Обербека"
51	Лабораторная установка "Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости"
52	Лабораторная установка "Определение скорости звука"
53	Лабораторная установка "Определение теплопроводности воздуха"
54	Лабораторная установка "Проверка теоремы Гюйгенса-Штейнера методом вращательных колебаний"
55	Лабораторная установка "Формула Френеля (коэффициенты отражения и пропускания от поверхности диэлектрика)"
56	Лабораторный блок питания (источник питания) MAISHENG MS305D (30 В, 5 А)
57	Лабораторный стенд "Определение удельного заряда электрона"
58	Лазер светодиодный красный
59	Люксметр LuxLiner LME-30
60	Магазин сопротивлений
61	Магнит дугообразный демонстрационный
62	Магнит дугообразный лабораторный
63	Магнит полосовой демонстрационный (пара)
64	Манометр жидкостной демонстрационный
65	Машина электрическая обратимая (двигатель-генератор)
66	Машина электрофорная
67	Маятник электростатический
68	Метр демонстрационный
69	Микроскоп демонстрационный (один окуляр)
70	Модель для демонстр. в объеме линий магнитного поля
71	Модель молекулярного строения магнита
72	Модель парового двигателя
73	Мультиметр MASTECH MY61 [13-2050]
74	Набор "Магнитное поле Земли"
75	Набор "Маятник Максвелла"
76	Набор демонстрационный "Волновая ванна"

77	Набор демонстрационный "Газовые законы и свойства насыщенных паров"
78	Набор демонстрационный "Динамика вращательного движения"
79	Набор демонстрационный "Звуковые колебания и волны"
80	Набор демонстрационный "Магнитное поле кольцевых токов"
81	Набор демонстрационный "Механические колебания и волны"
82	Набор демонстрационный "Механические явления"
83	Набор демонстрационный "Молекулярная физика и тепловые явления"
84	Набор демонстрационный "Полупроводниковые приборы"
85	Набор демонстрационный "Постоянный ток"
86	Набор демонстрационный "Электрическая емкость"
87	Набор демонстрационный "Электрический ток в вакууме"
88	Набор демонстрационный "Электродинамика"
89	Набор для демонстрации магнитных полей
90	Набор для демонстрации поверхностного натяжения
91	Набор для демонстрации электрических полей
92	Набор для изучения закона сохранения энергии
93	Набор измерительных приборов и инструментов (микрометры, штангенциркули и др.)
94	Набор капилляров на подставке
95	Набор по статике с магнитными держателями
96	Набор тел равного объема
97	Набор тел равной массы
98	Насос вакуумный с электроприводом
99	Неодимовый магнит
100	Палочка стеклянная
101	Палочка эбонитовая
102	Переключатель двухполюсный демонстрационный
103	Пистолет баллистический
104	Практикум для подготовки к олимпиадам по физике
105	Пресс гидравлический
106	Прибор для демонстрации атмосферного давления (магдебургские полушария)
107	Прибор для демонстрации давления в жидкости
108	Прибор для демонстрации закона сохранения импульса
109	Прибор для демонстрации записи механических колебаний
110	Прибор для демонстрации механических колебаний (на воздушной подушке)
111	Прибор для демонстрации теплопроводности тел

112	Прибор для изучения наклонной плоскости
113	Прибор Ленца
114	Призма наклоняющаяся с отвесом
115	Пружина для демонстрации волн (180 см)
116	Пружина для демонстрации продольных волн
117	Реостат ползунковый 20 Ом
118	Реостат ползунковый 50 Ом
119	Рычаг-линейка демонстрационная
120	Секундомер
121	Система хранения (стеллаж 5x4 ячейки)
122	Соединительные провода (2 М)
123	Сосуды сообщающиеся
124	Стакан отливной демонстрационный
125	Стрелки магнитные на штативах
126	Султан электростатический (шелк) пара
127	Тарелка вакуумная со звонком
128	Тепловой двигатель прямого преобразования
129	Термометр демонстрационный
130	Термометр лаб. 100 С
131	Термометр с фиксацией максимального и минимального значения
132	Трансформатор учебный
133	Трубка для демонстрации конвекции в жидкости
134	Трубка Ньютона
135	Установка для изучения фотоэффекта
136	Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-250 "POZIS"
137	Центрифуга демонстрационная
138	Центробежная дорога (прибор "Мертвая петля")
139	Цилиндр с отпадающим дном
140	Цилиндры свинцовые со стругом
141	Чайник для нагрева воды
142	Шар Паскаля
143	Шар с кольцом
144	Штатив демонстрационный физический
145	Штативы изолирующие (пара)
146	Электромагнит разборный (подковообразный)
147	Электрометры с набором принадлежностей
148	Электроскопы (пара)