

# **Обеспечение кабинетов физики оборудованием и необходимой документацией в соответствии с " Требованиями к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов федерального компонента государственного стандарта общего образования".**

## **Основная документация учителя физики**

Перед началом учебного года учитель готовит для каждого класса (параллели) следующий пакет документов:

### **1. Программа курса физики**

1.1. Если Вы пользуетесь одной из рекомендованных Федеральным экспертным советом программ (см. Федеральный перечень учебников – обновляется каждый учебный год), полностью сохраняя ее содержание и количество часов на отдельные темы, то пишется лишь название программы с указанием источника, где она опубликована. Соответствующий сборник программ должен храниться в кабинете физики.

1.2. Если Вы вносите какие-либо изменения в содержание программы или в отведенные нормы учебного времени, то необходимо написать пояснительную записку. В ней Вы указываете, какие изменения вы вносите и даете обоснование своих действий. Допускаются изменения в объеме 30% от содержания программы. Программа с изменениями утверждается на Педсовете перед началом учебного года.

1.3. Если Вы создаете авторскую программу, то она должна пройти соответствующую экспертизу и разрешена к использованию в экспериментальном режиме городскими методическими службами.

1.4. Если Вы пользуетесь учебниками физики авт. Мякишев, Буховцев, Соцкий в средней школе, то используется примерная программа к Образовательному стандарту по физике для средней школы.

2. **Календарно-тематическое планирование (поурочное планирование курса)** создается на основе публикуемых методических рекомендаций, в нем указываются названия тем курса, количество часов, отведенных на каждую тему и календарные сроки ее изучения.
3. **График контрольных мероприятий**, т.е. даты проведения контрольных работ, зачетов, практикумов и т.д. с точностью до недели. График может быть объединен с календарно-тематическим планированием.
4. **Список учебно-методического обеспечения**, т.е. названия учебника, задачника, рабочих тетрадей и основных дидактических и методических материалов, используемых при преподавании выбранного курса.

Перечисленные выше документы обычно сдаются заместителю директора по учебной работе.

5. **Нормы оценок**, т.е. краткое описание выбранной Вами системы оценивания знаний учащихся.

6. **Технологические карты урока**, которые можно составлять для параллели, указывая особенности конкретных классов.
7. **Инструкции по правилам техники безопасности** разрабатываются учителем физики на основе типовых инструкций.
8. **Журнал техники безопасности**

### **Должностная инструкция учителя физики**

1. Контролирует наличие тетрадей у учащихся по учебному предмету, соблюдение установленного в школе порядка их оформления, ведения, соблюдение единого орфографического режима.
2. Соблюдает следующий порядок проверки рабочих тетрадей учащихся:  
7-9 классы – систематически проверяются работы у слабых учащихся, у всех остальных наиболее значимые работы, с таким расчетом, чтобы все тетради были проверены 1 раз в месяц.  
10-11 классы - проверяются наиболее значимые работы учащихся, с таким расчетом, чтобы все тетради были проверены 1 раз в месяц.
3. Своевременно по указанию заместителя директора школы по учебно-воспитательной работе заполняет график проведения контрольных работ.
4. Все виды контрольных работ проверяются у всех учащихся.
5. Учитель соблюдает следующие сроки проведения контрольных работ:  
5-9 классы: работы проверяются к следующему уроку;  
10-11 классы: работы проверяются либо к следующему уроку, либо через один-два урока.
6. Проводит работу над ошибками после проведения контрольных работ.
7. Хранит тетради контрольных работ учащихся в течении года.
8. Формирует сборные команды школы по параллелям классов для участия в районной, окружной, городской, областной олимпиадах.

### **Рекомендации по оснащению школ учебно-методической литературой и техническими средствами обучения**

Настоящие требования содержат 3 раздела.

*В первом разделе* представлены рекомендации по оснащению школ нормативной документацией, учебно-методическими комплектами, печатной продукцией, техническими средствами обучения, необходимыми для перехода школ на организацию процесса обучения в соответствии с требованиями образовательных стандартов по физике.

*Во втором разделе* приведены перечни лабораторного оборудования, необходимого для выполнения фронтальных лабораторных работ и работ физического практикума.

*В третьем разделе* приведены перечни демонстрационного оборудования.

Первый раздел рекомендаций позволяет сформировать в образовательном учреждении целостную систему оптимальных условий для работы учителя физики на базе библиотечных фондов, общешкольной системы современных технических средств и др.

**Главное в оснащении кабинета физики – это лабораторное и демонстрационное оборудование.**

Обследование школ показывает, что обеспеченность фронтальным оборудованием в среднем значительно ниже нормы. Демонстрационное оборудование находится в изношенном состоянии, а его номенклатура еще ниже, чем лабораторного. В этих условиях наиболее эффективным способом подготовки кабинетов физики к переходу обучения в соответствии с государственными образовательными стандартами является

**разработка региональных, районных, муниципальных и школьных программ обновления материально-технической базы.**

- Б - библиотечные комплекты (по 5 экз.);
- Д - демонстрационный экземпляр (по одному, кроме специально оговорённых случаев);
- К - полный комплект (по экземпляру на каждого ученика);
- Н - новое оборудование, разработанное, но пока не освоенное серийно;
- Ф - комплект для фронтальной работы (по одному на двух учеников);
- П - комплект, необходимый для проведения лабораторного практикума (по 3-4 экз.).

№	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Необходимое количество			Примечания
		Основная школа	Старшая школа		
			Базов.	Проф.	
1	2	3	4	5	6
1.	БИБЛИОТЕЧНЫЙ ФОНД (КНИГОПЕЧАТНАЯ ПРОДУКЦИЯ)				
1	Стандарты физического образования.	Б	Б	Б	В библиотечный фонд входят стандарты физического образования, примерные программы по физике, комплекты учебников, рекомендованных или допущенных Министерством образования и науки . При комплектации библиотечного фонда целесообразно включить в состав книгопечатной продукции по несколько экземпляров учебников из других УМК по каждому курсу физики. Эти учебники могут быть использованы учащимися для выполнения практических работ, а также учителем как часть методического обеспечения кабинета физики
2	Примерные программы.	Б	Б	Б	
3	Учебники по физике	К	К	К	
4	Методическое пособие для учителя	Б	Б	Б	
5	Рабочие тетради по физике	Б	Б	Б	В состав библиотечного фонда целесообразно включать рабочие тетради, соответствующие используемым комплектам учебников по физике.
6	Хрестоматия по физике	Б	Б	Б	
7	Комплекты пособий для выполнения лабораторных практикумов по физике			Б	Перечни оборудования, необходимого для выполнения лабораторных работ по физике, приводится

8	Комплекты пособий для выполнения фронтальных лабораторных работы	Б	Б	Б	
9	Комплекты пособий по демонстрационному эксперименту	Б	Б	Б	
10	Книги для чтения по физике	Б	Б	Б	Необходимы для подготовки докладов и сообщений;
11	Научно-популярная литература естественнонаучного содержания.	Б	Б	Б	Необходимы для подготовки докладов, сообщений, рефератов и творческих работ
12	Справочные пособия (физические энциклопедии, справочники по физике и технике)	Б	Б	Б	
13	Дидактические материалы по физике. Сборники тестовых заданий по физике	Ф	Ф	Ф	Сборники познавательных и развивающих заданий, а также контрольно-измерительные материалы по отдельным темам и курсам.
14	Примерная программа основного общего образования по физике	Д			
15	Примерная программа среднего (полного) общего образования на базовом уровне по физике		Д		
16	Примерная программа среднего (полного) общего образования на профильном уровне по физике			Д	
17	Авторские рабочие программы по курсам физики	Д	Д	Д	
<b>2.</b>	<b>ПЕЧАТНЫЕ ПОСОБИЯ</b>				
1	Тематические таблицы по физике.	Д /Ф	Д/Ф	Д / Ф	Таблицы, схемы, диаграммы и графики могут быть представлены в

					демонстрационном (настенном) и индивидуально-раздаточном вариантах, в полиграфических изданиях и на электронных носителях.
2	Портреты выдающихся ученых-физиков и астрономов	Д	Д	Д	В демонстрационном варианте должны быть представлены портреты ученых-физиков и астрономов, обязательное изучение которых предусмотрено стандартом и примерной программой.
<b>3.</b>	<b>ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫЕ СРЕДСТВА</b>				
1	Электронные библиотеки по курсу	Д/П	Д/П	Д/П	<p>Электронные библиотеки включают комплекс информационно-справочных материалов, объединенных единой системой навигации и ориентированных на различные формы познавательной деятельности, в т.ч. исследовательскую проектную работу.</p> <p>В состав электронных библиотек могут входить тематические базы данных, фрагменты исторических документов, фотографии, видео, анимация, таблицы, схемы, диаграммы и графики.</p>
2	Инструментальная компьютерная среда для моделирования				<p>Инструментальная среда должна представлять собой практикум (виртуальный компьютерный конструктор, максимально приспособленный для использования в учебных целях).</p> <p>Она должна являться проектной средой, предназначенной для создания моделей физических явлений, проведения численных экспериментов.</p>
3	Мультимедийные обучающие программы и электронные учебники по основным	Д/П	Д/П	Д/П	Мультимедийные обучающие программы и электронные учебники могут быть ориентированы на систему дистанционного обучения, либо

	разделам				носить проблемно-тематический характер и обеспечивать дополнительные условия для изучения отдельных предметных тем и разделов стандарта. В обоих случаях эти пособия должны предоставлять техническую возможность построения системы текущего и итогового контроля уровня подготовки учащихся (в т.ч. в форме тестового контроля).
<b>4.</b>	<b>ЭКРАННО-ЗВУКОВЫЕ ПОСОБИЯ</b>				
1	Видеофильмы	Д	Д	Д	
2	Слайды (диапозитивы) по разным разделам курса физики	Д	Д	Д	
<b>5.</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ (ТСО)</b>				
<b>5.1</b>	<b>ТСО, интегрированные с системой демонстрационного оборудования по физике</b>				
1	Аудиторная доска с набором приспособлений для крепления таблиц	Д	Д	Д	Аудиторная доска, компьютер и графопроектор имеют особый статус в системе технических средств обучения физике в связи с тем, что ряд демонстрационного оборудования располагается непосредственно на доске с использованием магнитов. Поэтому для кабинета физики необходима доска с металлическим покрытием.
2	Экспозиционный экран (минимальные размеры 1,25х1,25мм)	Д	Д	Д	
3	Видеоплейер (видеомагнитофон)	Д	Д	Д	
4	Телевизор с универсальной подставкой (не менее 72 см диагональ)	Д	Д	Д	
5	Персональный компьютер	Д	Д	П	Графопроектор может использоваться не только для проектирования, но также в качестве источника света в комплектах по оптике.  Компьютер интегрирован в систему измерительного комплекса кабинета.
6	Графопроектор	Д	Д	Д	

<b>5.2</b>	<b>ТСО общего назначения</b>				
1	Мультимедийный компьютер	Д	Д	Д	Технические требования к мультимедийному компьютеру: графическая операционная система, привод для чтения-записи компакт дисков, аудио-видео входы/выходы, возможность выхода в Интернет. Оснащен акустическими колонками, микрофоном и наушниками. С пакетом прикладных программ (текстовых, табличных, графических и презентационных).  Средства телекоммуникации включают: электронную почту, локальную школьную сеть, выход в Интернет.
2	Мультимедиапроектор	Д	Д	Д	
3	Средства телекоммуникации	Д	Д	Д	
4	Сканер	Д	Д	Д	
5	Принтер лазерный	Д	Д	Д	
6	Копировальный аппарат	Д	Д	Д	

### **Рекомендации по оснащению кабинета физики лабораторным оборудованием**

В настоящее время возможны два варианта формирования лабораторной базы кабинета физики.

**Первый** – *на основе тематических наборов* (11.1 – 11.4). Тематические наборы в значительной степени облегчают использование эксперимента на разных этапах урока, позволяют меньшими затратами труда разнообразить формы и методы проведения фронтальных лабораторных работ (кратковременные работы, экспериментальные задачи, исследования и др.).

**Второй** вариант – *на основе комплектации системы из отдельных приборов и дополнительного оборудования* (12 – 48). При разработке программ обновления материально-технического обеспечения кабинетов в соответствии со вторым вариантом необходимо учитывать объективно сложившуюся в современных экономических условиях систему разработки, производства и закупки лабораторного оборудования. Эти условия таковы, что полное согласование отдельных приборов и дополнительного оборудования в целостную систему оказывается довольно сложным.

Из современной концепции физического образования и системы требований к учащимся, зафиксированных в стандарте, следует, что восстановление экспериментальной базы кабинета следует начинать с лабораторного оборудования.

При формировании системы фронтального оборудования на основе тематических наборов их следует приобретать из расчета одного комплекта, состоящего из 4-х тематических наборов (по механике, молекулярной физике, электричеству и оптике), на одного или двух учащихся.

Такие же нормы используются, если система фронтального оборудования складывается из отдельных приборов.

Количество экземпляров оборудования для практикума определяется конкретной схемой его проведения. Общепринятой является следующая схема. В итоговый практикум включается одинаковое число работ из четырёх разделов (механика, молекулярная физика, электромагнетизм, оптика и квантовая физика). Для определения количества экземпляров, необходимого для кабинета, достаточно число учащихся разделить на 8, так как каждую работу одновременно выполняют два ученика. За время, отведенное на практикум, ученики должны выполнить по крайней мере по одной работе из каждого раздела. Например, если в классе 32 человека, то необходимо иметь по 4 комплекта одинаковых экземпляров оборудования.

### ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

№	Наименования объектов и средств  материально-технического  обеспечения	Оборудование, необходимое на данной ступени или уровне  (обозначено символом +)			Примечание
		Основн ая школа	Старшая школа		
			Базовый уровень	Профильный уровень	
1	2	3	4	5	6
ОБОРУДОВАНИЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ					
1	Щит для электроснабжения лабораторных столов напряжением 36 ÷ 42 В	+	+	+	Один комплект на кабинет физики. Входит в КЭФ.  При отсутствии электроснабжения лабораторных столов вместо источников (4) используются батарейные источники питания, но при этом нет возможности организовывать лабораторные работы по переменному току. В настоящее время разработаны специализированные лабораторные столы для кабинетов, позволяющие хранить в них фронтальное оборудование.
2	Столы лабораторные электрифицированные (36 ÷ 42 В)	+	+	+	
3	Лотки для хранения оборудования	+	+	+	
4	Источники постоянного и переменного тока (4 В, 2 А)	+	+	+	
5	Батарейный источник питания	+	+	+	
6	Весы учебные с гирями	+	+	+	
7	Секундомеры	+	+	+	
8	Термометры	+	+	+	
9	Штативы	+	+	+	
10	Цилиндры измерительные (мензурки)	+	+	+	



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФРОНТАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ					
Тематические наборы					
11.1	Наборы по механике	+	+	+	При формировании системы фронтального оборудования на основе наборов необходимо учитывать, что некоторые из них требуют докомплектации весами учебными с гирями (6), источниками (4), необходимыми при проведении экспериментальных исследований переменного тока, и электроизмерительными приборами (28), (29).
11.2	Наборы по молекулярной физике и термодинамике	+	+	+	
11.3	Наборы по электричеству	+	+	+	
11.4	Наборы по оптике	+	+	+	
Отдельные приборы и дополнительное оборудование					
Механика					
12	Динамометры лабораторные 1 Н, 4 Н (5 Н)	+	+	+	Необходимо к распространенным в школах динамометрам с пределом измерения 4 Н (5 Н) приобретать освоенные к серийному производству динамометры с пределом измерения 1 Н, что позволит повысить достоверность измерений при исследовании выталкивающей силы, силы трения, движения тела по окружности.
13	Желоба дугообразные (А, Б)	+А	+А	+Б	
14	Желоба прямые	+	+		
15	Набор грузов по механике	+	+	+	
16	Наборы пружин с различной жесткостью	+	+	+	
17	Набор тел равного объема и равной массы	+			
18	Прибор для изучения движения тел по окружности			+	
19	Приборы для изучения прямолинейного движения тел			+	
20	Рычаг-линейка	+			

21	Трибометры лабораторные	+	+	+	При исследованиях прямолинейного движения в основной школе и на базовом уровне старшей школы можно использовать желоб 14 и секундомер 7, на профильном и углубленном уровнях эффективнее прибор 19.
22	Набор по изучению преобразования энергии, работы и мощности	+			
Молекулярная физика и термодинамика					
23	Калориметры	+	+	+	При исследовании изотермического процесса в основной школе и на базовом уровне старшей школы (поз. 25) более доступна технология, основанная на прямом измерении избыточного давления манометром (модифика-ция А).  Модификация Б, в которой избыточное давление создается столбом воды, целесообразна для профильного и углубленного уровней.
24	Наборы тел по калориметрии	+	+	+	
25	Набор для исследования изопроцессов в газах (А, Б)	+А	+А	+Б	
26	Набор веществ для исследования плавления и отвердевания	+	+	+	
27	Набор полосовой резины	+	+	+	
28	Нагреватели электрические	+	+	+	
Электродинамика					
29	Амперметры лабораторные с пределом измерения 2А для измерения в цепях постоянного тока	+	+	+	Для повышения практической направленности лабораторных работ по электродинамике полезно использовать цифровой мультиметр (37).  Пределы измерений мультиметра по току и напряжению должны быть
30	Вольтметры лабораторные с пределом измерения 6В для измерения в цепях постоянного тока	+	+	+	
31	Катушка – моток	+	+	+	
32	Ключи замыкания тока				

33	Компасы	+	+	+	согласованы с (29) и (30).  При исследовании зависимости тока от напряжения мультиметр используется с амперметром (29) в качестве вольтметра и с вольтметром (30) в качестве амперметра.
34	Комплекты проводов соединительных	+	+	+	
35	Набор прямых и дугообразных магнитов	+	+	+	
36	Миллиамперметры	+	+	+	
37	Мультиметры цифровые	+		+	
38	Набор по электролизу	+	+	+	
39	Наборы резисторов проволочные	+	+	+	
40	Потенциометр	+		+	
41	Прибор для наблюдения зависимости сопротивления металлов от температуры			+	
42	Радиоконструктор для сборки радиоприемников	+	+	+	
43	Реостаты ползунковые	+	+	+	Использование потенциометра (40) позволяет методически более правильно провести исследование зависимости силы тока от напряжения.
44	Проволока высокоомная на колодке для измерения удельного сопротивления	+		+	
45	Электроосветители с колпачками	+	+	+	
46	Электромагниты разборные с деталями	+	+	+	
47	Действующая модель двигателя-генератора	+		+	
48	Набор по изучению возобновляемых источников энергии	+			
Оптика и квантовая физика					
49	Экраны со щелью	+	+	+	Использование прибора (52) основано на наблюдении мнимого изображения спектра,
50	Плоское зеркало	+			
51	Комплект линз	+	+	+	

52	Прибор для измерения длины световой волны с набором дифракционных решеток			+	что в значительной степени усложняет понимание сущности метода. Поэтому целесообразно перейти к методу, основанному на получении действительного изображения дифракционного спектра на экране. При наблюдении спектров в основной школе возможно использование источника (54). При профильном и углубленном изучении физики необходимо использовать (55). В качестве дозиметра целесообразно использовать, например АНРИ 01-02 «Сосна».
53	Набор дифракционных решеток		+	+	
54	Источник света с линейчатым спектром	+			
55	Прибор для зажигания спектральных трубок с набором трубок		+	+	
56	Спектроскоп лабораторный	+	+	+	
57	Комплект фотографий треков заряженных частиц (Н)	+		+	
58	Дозиметр	+	+	+	

### ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИКУМА

№	Наименование	Примечание
1	2	3
<b>ОБОРУДОВАНИЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ</b>		В настоящее время серийно производится оборудование общего назначения, конструктор 7.2 по механике, позиции 8.2 и 8.3 по молекулярной физике, все перечисленное оборудование (9.1 – 9.8) по электродинамике. По оптике выпускается спектроскоп двухтрубный.  Таким образом, по состоянию на 2004/2005
1	Весы технические	
2	Генератор низкой частоты	
3	Источник питания для практикума	
4	Набор электроизмерительных приборов постоянного тока	
5	Набор электроизмерительных приборов переменного тока	
6	Мультиметр	

<b>ТЕМАТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКТЫ, НАБОРЫ И ОТДЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ</b>	
7.1	Комплект по механике для практикума (Н)
7.2	Конструктор машин и механизмов
8.1	Комплект для исследования уравнения Клайперона-Менделеева и изопроцессов
8.2	Прибор для изучения деформации растяжения
8.3	Измеритель давления и температуры
9.1	Комплект для практикума по электродинамике
9.2	Комплект лабораторный для исследования принципов радиопередачи и радиоприема
9.3	Двигатель-генератор и измерение его КПД
9.4	Прибор для изучения тока в вакууме и наблюдения движения электронов в электрическом и магнитном полях
9.5	Трансформатор разборный
9.6	Прибор для измерения индукции магнитного поля Земли
9.7	Измерители переменного и постоянного магнитного поля
9.8	Электронные конструкторы
10.1	Спектроскоп двухтрубный
10.2	Комплект для изучения внешнего фотоэффекта и измерения постоянной Планка (Н)

### Перечень демонстрационного оборудования

№	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Оборудование, необходимое на данной ступени или уровне (обозначено символом +)			Примечание
		Основная школа	Старшая школа		
			Базовый уровень	Профильный уровень	
1	2	3	4	5	6
1. Приборы и принадлежности общего назначения					
1	Комплект электроснабжения кабинета физики (КЭФ)	+	+	+	<b>Осциллографический метод</b> в демонстрационном эксперименте может быть реализован различными средствами, в том числе с использованием осциллографа электронного, приставки к компьютерному измерительному блоку либо к телевизору.  <b>Прибор «Воздушный стол»</b> позволит моделировать явления диффузии, броуновского движения, давления газа.  <b>Трубка (14)</b> предназначена для проведения целого комплекса демонстраций за счет наличия съемных пробок с двух торцов. При ее наличии
2	Источник постоянного и переменного напряжения (6÷10 А)	+	+	+	
3	Генератор звуковой частоты	+	+	+	
4	Осциллограф	+	+	+	
5	Микрофон	+	+	+	
6	Плитка электрическая	+	+	+	
7	Комплект соединительных проводов	+	+	+	
8	Штатив универсальный физический	+	+	+	
9	Сосуд для воды с прямоугольными стенками (аквариум)	+	+	+	
10	Столики подъемные (2 шт.)	+	+	+	
11	Насос вакуумный с тарелкой, манометром и колпаком	+	+	+	
12	Прибор "Воздушный стол" с принадлежностями (Н)	+	+	+	
13	Насос воздушный ручной	+	+	+	

14	Трубка вакуумная	+	+	+	нет необходимости в (3-24).
15	Груз наборный на 1 кг	+	+	+	
16	Комплект посуды и принадлежностей к ней	+	+	+	
17	Комплект инструментов и расходных материалов	+	+	+	
2. Система средств измерения					
Универсальные измерительные комплекты					Компьютерная измерительная система на основе измерительного блока и системы датчиков применяется с тематическими комплектами по механике (3-1) и (3-6), молекулярной физике (4-1), электродинамике (5-1). Позволяет проводить совместные измерения исследуемых параметров с отображением на экране монитора связи между ними в графическом, табличном и аналитическом видах, а также исследовать зависимость измеряемых параметров от времени.
1	Компьютерный измерительный блок с набором датчиков (температуры, давления, влажности, расстояния, ионизирующего излучения, магнитного поля), осциллографическая приставка; секундомер, согласованный с датчиками	+	+	+	
2	Комбинированная цифровая система измерений	+	+	+	Комбинированная цифровая система измерений основана на использовании прибора с одновременной индикацией двух взаимосвязанных параметров, а также одного из параметров и времени.

					<p>Согласована с комплектами по механике (3-2), молекулярной физике (4-2), электродинамике (5-2) и квантовой физике (6-1).</p> <p>Каждая из систем (1) и (2) обеспечивает экспериментальное сопровождение соответствующих разделов курса и постановку демонстраций, предусмотренных примерными программами.</p> <p>Для создания в кабинете достаточной измерительной системы на базе любого из двух комплектов необходимо добавить к ним барометр (4), динамометры (5 или комплект по статике 3-23), ареометр (6) и манометр (7).</p>
<b>Измерительные приборы</b>					
3	Мультиметр цифровой универсальный	+	+	+	
4	Барометр-анероид	+	+	+	
5	Динамометры демонстрационные (пара) с принадлежностями	+	+	+	
6	Ареометры	+			
7	Манометр жидкостный демонстрационный	+			
8	Манометр механический	+	+	+	



9	Метроном	+		
10	Секундомер	+	+	+
11	Метр демонстрационный	+	+	+
12	Манометр металлический	+	+	+
13	Психрометр (или гигрометр)	+	+	+
14	Термометр жидкостный или электронный	+	+	+
15	Амперметр стрелочный или цифровой	+	+	+
16	Вольтметр стрелочный или цифровой	+	+	+
17	Цифровые измерители тока и напряжения на магнитных держателях	+	+	+
<b>3. Демонстрационное оборудование по механике</b>				
<b>Универсальные комплекты</b>				Любой из универсальных комплектов (1 и 2) обеспечивает постановку демонстраций, предусмотренных примерными программами при изучении кинематики и динамики поступательного движения и законов сохранения.  Комплект (1) может также работать с электронным секундомером, согласованным с блоком. <i>Каждый из универсальных комплектов (1 и 2)</i>
1	Комплект по механике поступательного прямолинейного движения, согласованный с компьютерным измерительным блоком	+		+
2	Комплект по механике поступательного прямолинейного движения на базе комбинированной цифровой системы	+		+
<b>Тематические наборы</b>				
3	Прибор для демонстрации законов механики на «воздушной подушке» с воздуходувкой	+		+
4	Модель системы отсчета	+		+
5	Комплект "Вращение"			+
6	Набор по вращательному движению, согласованный с 2-1			+

7	Набор по статике с магнитными держателями	+	+	+	<i>образует достаточную систему оборудования по механике, если их дополнить наборами 4; 6 (или 5); 2-5 или 7; и отдельными приборами 11, 12, 17 (или 13), 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 24 (или 1-15), 26.</i>
8	Тележки легкоподвижные с принадлежностями (пара)	+	+	+	
9	Комплект по преобразованию движения, сил и моментов (Н)			+	
10	Комплект по гидро-, аэродинамике (Н)			+	
<b>Отдельные приборы и дополнительное оборудование</b>					<p>При отсутствии комплектов (1 и 2) достаточная система оборудования по механике может быть сформирована на базе (3).</p> <p>Система оборудования, содержащая приборы 4 ÷ 26, в которой отсутствуют средства для количественного исследования движения, не является оптимальной.</p> <p>Приборы 9 и 10 предназначены для углубленного изучения.</p>
11	Ведерко Архимеда	+			
12	Камертоны на резонирующих ящиках с молоточком	+	+	+	
13	Комплект пружин для демонстрации волн (Н)	+	+	+	
14	Конус двойной, катящийся вверх	+			
15	Пресс гидравлический (или его действующая модель)	+			
16	Набор тел равной массы и равного объема	+			
17	Машина волновая	+	+	+	
18	Прибор для демонстрации давления в жидкости	+			
19	Прибор для демонстрации атмосферного давления	+			
20	Призма наклоняющаяся с отвесом	+			
21	Рычаг демонстрационный	+			
22	Сосуды сообщающиеся	+			
23	Стакан отливной	+			
24	Трубка Ньютона	+	+		

25	Трибометр демонстрационный	+			
26	Шар Паскаля	+			
<b>4. Демонстрационное оборудование по молекулярной физике и термодинамике</b>					
<b>Универсальные комплекты</b>					<p>Особенностью наборов (1) является графическая интерпретация в режиме реального времени изучаемых явлений.</p> <p>Особенность комплекта (2) – возможность одновременного отображения в цифровой форме термодинамических параметров состояния. <i>Каждый из комплектов 1 и 2 совместно с приборами 4, 6, 7, 10, 16 и 17 образует достаточную систему оборудования для изучения термодинамики и молекулярной физики на экспериментальной основе.</i></p>
1	Наборы по термодинамике, газовым законам и насыщенным парам, согласованные с компьютерным измерительным блоком.	+		+	
2	Комплект приборов по молекулярной физике и термодинамике, согласованный с универсальной цифровой системой измерения	+		+	
<b>Отдельные приборы и дополнительное оборудование</b>					<p>Приборы (3 ÷ 18) необходимы при отсутствии комплектов 1 и 2.</p>
3	Комплект для изучения газовых законов	+	+	+	
4	Модель двигателя внутреннего сгорания	+		+	
5	Модели молекулярного движения, давления газа (Н)	+	+	+	
6	Модели кристаллических решеток	+	+	+	

7	Модель броуновского движения	+	+	+	
8	Прибор для наблюдения броуновского движения (Н)	+	+	+	
9	Набор капилляров			+	
10	Огниво воздушное	+	+	+	
11	Прибор для демонстрации теплопроводности тел	+			
12	Прибор для сравнения теплоемкости тел (Н)	+			
13	Прибор для изучения газовых законов	+	+	+	
14	Теплоприемники (пара)	+	+	+	
15	Трубка для демонстрации конвекции в жидкости	+			
16	Цилиндры свинцовые со стругом	+	+	+	
17	Шар для взвешивания воздуха	+			
18	Приборы для наблюдения теплового расширения	+	+	+	
5. Демонстрационное оборудование по электродинамике статических и стационарных электромагнитных полей и электромагнитных колебаний и волн					
Универсальные комплекты					Комплект наборов (1) обеспечивает постановку основных демонстраций по электродинамике стационарного и переменного электромагнитных полей. В качестве системы измерений используются цифровые измерители силы тока и напряжения.
1	Комплект наборов по электродинамике на основе цифровых измерителей тока и напряжения с элементами электрических цепей на магнитных платформах				
1.1	Набор для исследования электрических цепей постоянного тока	+		+	
1.2	Набор для исследования тока в полупроводниках и их технического применения	+	+	+	
1.3	Набор для исследования переменного тока, явлений электромагнитной индукции и самоиндукции	+	+	+	

1.4	Набор для изучения движения электронов в электрическом и магнитном полях и тока в вакууме		+	+	При работе с набором (1.3) необходимы компьютерный измерительный блок с осциллографической приставкой (2-1).  Комплект (1) имеет оптимальное сочетание эргономичности и наглядности за счет магнитных держателей элементов.
2	Комплект наборов по электродинамике на основе комбинированной цифровой системы измерений (2-2)				
2.1	Набор по электростатике		+	+	
2.2	Набор для исследования электрических цепей постоянного тока	+		+	
2.3	Набор для исследования принципов радиосвязи			+	
Тематические наборы					
3	Электрометры с принадлежностями	+	+	+	Поэтому для использования комплекта необходима классная
4	Трасформатор универсальный	+	+	+	

5	Набор для исследования свойств электромагнитных волн	+	+	+	<p>доска со стальным покрытием. При ее отсутствии рядом с доской должен быть укреплен стальной лист размерами 1х1 м.</p> <p>Совместно с 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 19, 21, 25, 26, 27, 28 (или 31), 32 комплект (1) образует достаточную систему для экспериментальной поддержки изучения электродинамики в соответствии с примерными программами.</p> <p><i>Для создания на базе комплекта (2) достаточной системы оборудования по электродинамике ее необходимо дополнить оборудованием 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 19, 20, 26, 27, 29, 32.</i></p>
<b>Отдельные приборы и дополнительное оборудование</b>					<p><i>Тематические наборы и отдельные приборы позволяют сформировать систему оборудования для экспериментальной поддержки изучения электродинамики. При этом необходимо учитывать, что</i></p>
6	Источник высокого напряжения	+	+	+	
7	Набор для демонстрации спектров электрических полей		+	+	
8	Султаны электрические	+			
9	Конденсатор переменной емкости	+		+	
10	Конденсатор разборный	+		+	

11	Кондуктор конусообразный			+	<p>некоторое оборудование является в определенной мере взаимозаменяемым. К такому оборудованию относятся 7 и 8, 24 и 25, 28 и 31.</p> <p>Кроме того, для создания достаточной системы необходимо включить в нее источник 1-2, а также измерительные приборы 15 и 16 из раздела 2.2.</p>
12	Маятники электростатические (пара)	+			
13	Палочки из стекла, эбонита и др.				
14	Набор выключателей и переключателей	+	+	+	
15	Магазин резисторов демонстрационный	+		+	
16	Набор ползунковых реостатов	+		+	
17	Прибор для демонстрации зависимости сопротивления металла от температуры (Н)	+		+	
18	Штативы изолирующие (2 шт.)	+	+	+	
19	Набор по электролизу	+	+	+	
20	Прибор для наблюдения движения электронов в электрическом и магнитном полях и изучения тока в вакууме	+	+	+	
21	Звонок электрический демонстрационный	+			
22	Катушка дроссельная	+	+	+	
23	Батарея конденсаторов (Н)	+	+	+	
24	Катушка для демонстрации магнитного поля тока (2 шт.)	+			
25	Набор для демонстрации спектров магнитных полей	+			
26	Комплект полосовых, дугообразных и кольцевых магнитов	+	+	+	
27	Стрелки магнитные на штативах (2 шт.)	+	+	+	
28	Машина электрическая обратимая	+	+	+	

29	Набор по передаче электрической энергии	+	+	+	
30	Прибор для демонстрации взаимодействия параллельных токов (H)	+	+	+	
31	Прибор для демонстрации вращения рамки с током в магнитном поле	+	+	+	
32	Прибор для изучения правила Ленца	+	+	+	
33	Набор для демонстрации принципов радиосвязи	+		+	
6. Демонстрационное оборудование по оптике и квантовой физике					
Универсальные комплекты					До начала реализации программы «Учебная техника» система оборудования кабинета физики по оптике базировалась на приборах 5, 6, 7, 8, производство которых в настоящее время прекращено, хотя они обеспечивают демонстрационный эксперимент, предусмотренный примерными программами по оптике.
1	Комплект по геометрической оптике на магнитных держателях	+	+	+	
2	Комплект по волновой оптике на основе графопроектора	+	+	+	
3	Скамья оптическая с лазерным источником света			+	
4	Комплект по геометрической и волновой оптике на базе набора по электродинамике 2.2	+	+	+	
Отдельные приборы и дополнительное оборудование					При формировании оборудования кабинетов физики школ-новостроек и школ, в которых
Оптика					
5	Прибор по геометрической оптике	+	+	+	
6	Набор линз и зеркал	+	+	+	
7	Фонарь оптический со скамьей			+	
8	Набор по дифракции, интерференции и поляризации света			+	
9	Набор дифракционных решеток	+	+	+	



10	Набор светофильтров	+	+	+	перечисленное оборудование вышло из строя, оснащение возможно комплектами и наборами 1, 2 (3 – для углубленного изучения).  В ходе выполнения государственной программы «Учебная техника» производство всего остального оборудования (кроме 15, 17) восстановлено.
11	Набор спектральных трубок с источником питания	+	+	+	
Квантовая физика					
12	Комплект по квантовой физике на базе комбинированной цифровой системы измерений				
12.1	Набор «Фотоэффект»		+	+	
12.2	Набор со счетчиком Гейгера-Мюллера	+	+	+	
12.3	Набор по измерению постоянной Планка на основе вакуумного фотоэлемента		+	+	
13	Набор по измерению постоянной Планка с использованием лазера		+	+	
14	Датчик ионизирующего излучения, согласованный с компьютерным измерительным блоком (2-1)	+	+	+	
15	Камера для демонстрации следов $\alpha$ -частиц (Н)	+	+	+	
16	Газоразрядный счетчик	+	+	+	
17	Модель опыта Резерфорда	+	+	+	