Учебно-методическое и материально-техническое оснащение процесса преподавания физики

Сейчас много говорят о важности мотивации в обучении. И если взрослых можно стимулировать материальными поощрениями, то с детьми все проще и одновременно сложнее: им или интересно, или нет. Если интересно – информация усваивается, если нет – сколько ни заставляй ребенка сидеть за книжками, сколько ни пугай контрольными, знания выветриваются из головы сразу же после получения оценки. И наоборот: если материал понятен и увлекателен, зубрежка не нужна. Способов сделать урок наглядным и интересным сегодня множество. Арсенал современных средств велик: каждая школа выбирает то, что позволяет бюджет и мастерство преподавателя, а современное оборудование позволяет не только оптимизировать учебный процесс, но и сделать его стильным, модным. Для детей это очень важно. Им важно сознавать, что их школа — «продвинутая», чтобы они могли похвастать сверстникам во дворе, родителям, старшим братьям и сестрам, на каком оборудовании они сегодня работали. Им нужно чувствовать, что в их школе все самое лучшее. Это повышает их интерес к учебе, подстегивает мотивацию.

Одна из основных причин падения интереса к физике – скудное, устаревшее оборудование для демонстрационных и лабораторных работ. Кабинет физики и оборудование должны быть современными, отвечающими последним новинкам техники. Физика – это экспериментальная наука, познание происходит в результате проделанных опытов, экспериментов. Ученик, самостоятельно выполняя лабораторные работы с помощью современного прибора, придет в восторг и решит, что физику необходимо знать, чтобы быть современным и востребованным человеком в век высоких технологий.

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" общеобразовательные организации имеют право самостоятельно формировать материально-техническую базу.

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

Общеобразовательные организации несут ответственность:

за обеспечение безопасных условий обучения,

за реализацию образовательных программ,

за соответствие качества подготовки учащихся установленным требованиям,

за соответствие применяемых форм, средств, методов обучения возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам, потребностям учащихся.

Нормативно-правовые основы учебно-методического и материально-технического оснащения в том числе процесса преподавания учебного предмета «Физика» заложены в следующих нормативных документах:

постановление от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 N 1897 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования";

приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;

рекомендации по оснащению общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием, необходимым для реализации федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) основного общего образования, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся (письмо Минобрнауки РФ 24.11.2011г. № МД-1552/03).

Кроме того, общеобразовательная организация в целях совершенствования учебно-материальной базы и приведения ее в соответствие с требованиями современных условий обучения вправе руководствоваться приказом

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

Минпросвещения России от 23.08.2021 N 590 "Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, соответствующих современным условиям обучения, необходимых при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий, предусмотренных подпунктом "г" пункта 5 приложения N 3 к государственной программе Российской Федерации "Развитие образования" и подпунктом "б" пункта 8 приложения N 27 к государственной программе Российской Федерации "Развитие образования", критериев его формирования и требований к функциональному оснащению общеобразовательных организаций, а также определении норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания".

Требования ФГОС к освоению программ по предмету «Физика» предполагают приоритет системно-деятельностного подхода к процессу обучения, развитие у школьников умений проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, для решения физических задач.

Таким образом, необходимо создать технические условия для использования компьютерных и информационно-коммуникативных средств обучения (в т.ч. для передачи, обработки, организации хранения и накопления данных, сетевого обмена информацией, использования различных форм презентации результатов познавательной деятельности).

Отметим также, что кабинеты естественнонаучного цикла, в том числе кабинеты физики, химии, биологии, должны быть оборудованы комплектами специального лабораторного оборудования, обеспечивающего проведение лабораторных работ и опытно-экспериментальной деятельности в соответствии с программой основного общего образования. Кроме того, допускается создание

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

специально оборудованных кабинетов, интегрирующих средства обучения и воспитания по нескольким учебным предметам.

Рекомендации по оснащению кабинета физики средствами обучения

В настоящее время в практику преподавания вводятся принципиально новые носители информации, например, значительная часть учебных материалов, в том числе тексты источников, комплекты иллюстраций, графики, схемы, таблицы, диаграммы все чаще размещаются не на полиграфических, а на мультимедийных носителях. Появляется возможность их сетевого распространения и формирования на базе учебного кабинета собственной библиотеки электронных изделий.

Оборудование, представленное в таблице 1, учитывает ***три формы*** эксперимента, проведение которого регламентировано примерными программами: демонстрационный эксперимент и два вида лабораторного эксперимента. В представленной системе оборудования реализуется ***принцип вариативности***. Он выражается в том, что возможны, по крайней мере, три способа комплектации систем оборудования, каждый из которых позволяет осуществить экспериментальную поддержку примерных программ. Один из них – на основе компьютерных измерительных систем, второй – на базе цифровых способов обработки и представления результатов, третий – на основе классических аналоговых методов. Все три способа дополняют друг друга.

Принципы отбора объектов и средств материально-технического обеспечения.

Отбор оборудования осуществлялся с учетом ряда принципов. Главный из них – это ***полнота*** системы оборудования относительно экспериментальной части примерных программ и требований к учащимся, зафиксированных в образовательном стандарте.

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

Второй принцип – ***преемственность*** систем оборудования между уровнями общего образования – проявляется в том, фронтальное оборудование является общим для основного и среднего общего образования.

Измерительный комплекс кабинета физики насыщается компьютерными и цифровыми средствами измерения. Это обуславливает такой принцип отбора, как ***оптимальное сочетание*** классических и современных средств измерений и способов экспериментального исследования явлений. Соблюдение этого принципа имеет особое значение на уровне основного общего образования.

Характеристика учебного кабинета.

Необходимым условием эффективного использования оборудования и реализации экспериментального характера физики как учебного предмета является наличие в образовательном учреждении кабинета физики (или кабинета естественнонаучных предметов).

С одной стороны, при организации кабинета физики учитываются требования общего характера – техника безопасности, санитарно-эпидемиологические нормы. С другой стороны, в приведенных рекомендациях указан ряд особенностей именно кабинета физики, которые необходимо учитывать не только при создании новых кабинетов, но и при обновления материально-технической базы.

Для кабинета физики необходима система электроснабжения лабораторных столов только электробезопасным напряжением не выше 36 ÷ 42 В. Без такого электроснабжения нельзя полностью выполнить систему самостоятельного эксперимента. В частности, в качестве лабораторного источника тока питания необходим источник с выходом не только постоянного, но и переменного тока.

Специализированная мебель и системы хранения позволяют хранить в них тематические фронтальные наборы, а также уменьшает трудовые затраты учителя при организации фронтального эксперимента.

Значительно изменяется оборудование рабочей зоны учителя физики. Кроме традиционного демонстрационного стола, в нее включается аудиторная

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

доска с металлическим покрытием, которая позволяет закреплять на ней в вертикальной плоскости оборудование по механике, электродинамике, оптике. Компьютер интегрирован в измерительную систему кабинета: целый ряд комплектов демонстрационного оборудования используется на базе компьютерного измерительного блока.

Стремление учителя к использованию современных средств измерения позволяет сделать кабинет физики ядром естественнонаучной образовательной среды школы.

Это имеет важнейшее значение в реализации практической направленности школьного курса физики в современных условиях, так как. большинство школьников только в кабинетах естественнонаучных предметов, и главным образом в кабинете физики, могут ознакомиться с технологическими применениями компьютера.

При составлении рекомендаций учитывалось принципиальное изменение роли, места и функций самостоятельного эксперимента в системе требований ФГОС по физике. В соответствии с ними учащиеся должны овладевать не только конкретными практическими умениями, но и основами естественнонаучного метода познания. Это может быть реализовано только через систему самостоятельных экспериментальных исследований. Стандарт регламентирует две формы их проведения: фронтальную - в основной школе, базовом и профильном уровнях старшей школы, практикум – при изучении физики на профильном уровне.

Поэтому очень важная составляющая материально-технического оснащения процесса преподавания физики – это лабораторное оборудование. Существует оборудование общего назначения (для фронтальных работ и практикума), оборудование для фронтальных работ, которое разделено на тематические наборы (комплекты, микролаборатории и др.) и отдельные приборы, структурированные по темам.

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

Таблица 1

	Специализированная мебель и системы хранения
	Основное оборудование
1.	Стол лабораторный демонстрационный с надстройкой
2.	Стол лабораторный демонстрационный с электрическими розетками, автоматами аварийного отключения тока
3.	Огнетушитель
Основное/Дополнительное вариативное оборудование	
4.	Система электроснабжения потолочная
5.	Стол ученический лабораторный регулируемый по высоте электрифицированный/Стол ученический лабораторный регулируемый по высоте
6.	Стойки для хранения ГИА-лабораторий
Технические средства	
Основное оборудование	
7.	Флипчарт с магнитно-маркерной доской
Дополнительное вариативное оборудование	
8.	Планшетный компьютер (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации)
Лабораторно-технологическое оборудование (лабораторное оборудование, приборы, наборы для эксперимента, инструменты)	
Основное оборудование	
9.	Цифровая лаборатория по физике для учителя
10.	Цифровая лаборатория по физике для ученика
11.	Весы технические с разновесами
12.	Комплект для лабораторного практикума по оптике
13.	Комплект для лабораторного практикума по механике
14.	Комплект для лабораторного практикума по молекулярной физике и термодинамики
15.	Комплект для лабораторного практикума по электричеству (с генератором)
16.	Комплект для изучения возобновляемых источников энергии (солнечной, ветровой энергии, био-, механической и термоэлектрической энергетики)

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

17.	Амперметр лабораторный
18.	Вольтметр лабораторный
19.	Калориметр с набором калориметрических тел
20.	Термометр лабораторный
Демонстрационное оборудование и приборы	
Дополнительное вариативное оборудование	
21.	Комплект для изучения основ механики, пневматики и возобновляемых источников энергии
22.	Барометр-анероид
23.	Блок питания регулируемый
24.	Веб-камера на подвижном штативе
25.	Видеокамера для работы с оптическими приборами
26.	Генератор звуковой
27.	Гигрометр (психрометр)
28.	Груз наборный
29.	Динамометр демонстрационный
30.	Комплект посуды демонстрационной с принадлежностями
31.	Манометр жидкостной демонстрационный
32.	Метр демонстрационный
33.	Микроскоп демонстрационный
34.	Насос вакуумный Комовского
35.	Столик подъемный
36.	Штатив демонстрационный физический
37.	Электроплитка
Демонстрационные приборы. Механика	
Дополнительное вариативное оборудование	
38.	Набор демонстрационный по механическим явлениям
39.	Набор демонстрационный по динамике вращательного движения

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

40.	Набор демонстрационный по механическим колебаниям
41.	Набор демонстрационный волновых явлений
42.	Ведерко Архимеда
43.	Маятник Максвелла
44.	Набор тел равного объема
45.	Набор тел равной массы
46.	Прибор для демонстрации атмосферного давления
47.	Призма наклоняющаяся с отвесом
48.	Рычаг демонстрационный
49.	Сосуды сообщающиеся
50.	Стакан отливной демонстрационный
51.	Трубка Ньютона
52.	Шар Паскаля
Демонстрационные приборы. Молекулярная физика	
Дополнительное вариативное оборудование	
53.	Набор демонстрационный по молекулярной физике и тепловым явлениям
54.	Набор демонстрационный по газовым законам
55.	Набор капилляров
56.	Трубка для демонстрации конвекции в жидкости
57.	Цилиндры свинцовые со стругом
58.	Шар с кольцом
Демонстрационные приборы. Электродинамика и звуковые волны	
Дополнительное вариативное оборудование	
59.	Высоковольтный источник
60.	Генератор Ван-де-Граафа
61.	Дозиметр
62.	Камертоны на резонансных ящиках
63.	Комплект приборов и принадлежностей для демонстрации свойств электромагнитных

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

	волн
64.	Комплект приборов для изучения принципов радиоприема и радиопередачи
65.	Комплект проводов
66.	Магнит дугообразный
67.	Магнит полосовой демонстрационный
68.	Машина электрофорная
69.	Маятник электростатический
70.	Набор по изучению магнитного поля Земли
71.	Набор демонстрационный по магнитному полю кольцевых токов
72.	Набор демонстрационный по полупроводникам
73.	Набор демонстрационный по постоянному току
74.	Набор демонстрационный по электрическому току в вакууме
75.	Набор демонстрационный по электродинамике
76.	Набор для демонстрации магнитных полей
77.	Набор для демонстрации электрических полей
78.	Трансформатор учебный
79.	Палочка стеклянная
80.	Палочка эбонитовая
81.	Прибор Ленца
82.	Стрелки магнитные на штативах
83.	Султан электростатический
84.	Штативы изолирующие
.85.	Электромагнит разборный
Демонстрационные приборы. Оптика и квантовая физика	
Дополнительное вариативное оборудование	
86.	Набор демонстрационный по геометрической оптике
87.	Набор демонстрационный по волновой оптике
88.	Спектроскоп двухтрубный

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

89.	Набор спектральных трубок с источником питания
90.	Установка для изучения фотоэффекта
91.	Набор демонстрационный по постоянной Планка
Демонстрационные учебно-наглядные пособия	
Дополнительное вариативное оборудование	
92.	Комплект наглядных пособий для постоянного использования
93.	Комплект портретов для оформления кабинета
94.	Комплект демонстрационных учебных таблиц
Оборудование лаборантской кабинета физики	
Основное оборудование	
.95.	Стол учителя с ящиками для хранения или тумбой
96.	Кресло учителя
97.	Стол лабораторный моечный
98.	Сушильная панель для посуды
99.	Шкаф для хранения учебных пособий
100.	Шкаф для хранения посуды/приборов
101.	Лаборантский стол
102.	Стул лабораторный, регулируемый по высоте
103.	Система хранения таблиц и плакатов

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

Первый **–** ***на основе тематических наборов***. 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***. При разработке программ

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

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 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 также представлен в таблице 1.

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru

Демонстрационный комплекс кабинета физики

В настоящее время происходит перестройка всей системы демонстрационного оборудования по физике на основе оптимального сочетания классического и современного оборудования, основанного на применении цифровых методов измерения и компьютерных измерительных систем.

Модернизированное классическое оборудование и новое оборудование эргономичны в такой степени, что часто исключают затраты времени на подготовку демонстраций.

Приведенные рекомендации позволят разработать программу обновления демонстрационного оборудования кабинетов физики.

При критическом уровне состояния демонстрационного оборудования целесообразно формировать демонстрационный комплекс на базе универсальных тематических комплектов и наборов.

Следует учитывать, что по ряду разделов в принципе нельзя сформировать оптимальную систему оборудования без перехода на современные методы измерения. К такому разделу относится механика: только цифровые или компьютерные средства измерения позволяют исследовать кинематические закономерности, иллюстрировать количественно II закон Ньютона и законы сохранения.

Вместе с тем, следует иметь в виду, что универсальные комплекты должны быть дополнены целым рядом тематических наборов и отдельных приборов для образования достаточной системы оборудования.

При относительно хорошем состоянии демонстрационного оборудования за основу обновления целесообразно взять существующую систему оборудования, предусмотрев ее постепенное обновление.

Образовательный центр "Каменный город", 614015 , г. Пермь, ул. Сибирская 35Д
Тел.: +7 (342) 273-01-02, email: info@eduregion.ru, сайт: eduregion.ru