

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального педагогического образования
центр повышения квалификации специалистов
«Информационно-методический Центр»
Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

190005, Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки, д. 134 б (литер А)
Телефон: 251-59-79, 251-01-62, факс 251-59-79
e-mail: imc@adm-edu.spb.ru

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
Образовательного учреждения
Протокол от 31.08.2020 № 1

УТВЕРЖДАЮ

Приказом от 31.08.2020 № 29-В

Директор О.И. Гребенникова



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА (ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ)

«Система работы по развитию функциональной
грамотности обучающихся»

Направление: **актуальные проблемы содержания и методики преподавания учебных дисциплин в общеобразовательных учреждениях**
Количество часов: **36 ч.**

Санкт-Петербург

Пояснительная записка

Актуальность и практическая значимость

Реализация федерального государственного стандарта основного общего образования невозможна без принципиального изменения организации учебного процесса. Эффективность учебного процесса, ориентированного на достижение школьниками планируемых результатов обучения (личностных, метапредметных и предметных знаний и умений), напрямую зависит от внедрения в него новых подходов в обучении, прежде всего, – системно-деятельностного.

Системно-деятельностное обучение позволяет рассматривать планируемые личностные, метапредметные и предметные результаты обучения как единый комплекс: ни один из перечисленных компонентов результатов обучения не может быть полноценно реализован в отрыве от других. Именно поэтому проблема формирования функциональной грамотности обучающихся на уроках физики приобретает особую актуальность и становится условием достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

Системно-деятельностное обучение, в свою очередь, невозможно, если учитель не умеет организовать полноценную учебную деятельность школьников на уроке, разнообразить ее и управлять ею на протяжении всего урока. При этом в качестве предмета этой деятельности может выступать содержание учебного предмета, представленное не в виде рассказа учителя, а в школьном учебнике в виде учебного текста. Для этого необходимо научить школьников рациональному (смысловому) чтению, которое ляжет в основу как коллективной, так и групповой и индивидуальной самостоятельной деятельности обучающихся.

Таким образом, актуальность и практическая значимость данной программы обусловлена современными нормативными требованиями к профессиональной деятельности учителя и преподавателя, а именно: осуществлять обучение и воспитание школьников в соответствии с требованиями образовательных стандартов; использовать технологии, соответствующие возрастным особенностям обучающихся и отражающие специфику предметной области; формировать образовательную среду для обеспечения качества образования; планировать формирование интеллектуальных умений школьников при изучении конкретного учебного материала и др.

Профессиональный стандарт как основа разработки ДПП

В основу обучения по данной ДПП положен профессиональный стандарт: «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании)».	
Планируемые результаты обучения направлены на выполнение слушателем:	
Обобщенных трудовых функций (ОТФ)	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования.
Трудовых функций (ТФ)	Общепедагогическая функция. Обучение.
Трудовых действий (ТД)	<ul style="list-style-type: none">• Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов основного общего, среднего общего образования.• Реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы.• Планирование и проведение учебных занятий.• Систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению.

	<ul style="list-style-type: none"> • Организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися.
На уровне квалификации	6

Описание структуры программы с указанием места в ней каждого из модулей

Программа представляет собой систему, состоящую из двух модулей. Иерархия модулей определяется последовательностью этапов процесса обучения, которая обеспечивает взаимосвязь и взаимодействие модулей программы друг с другом.

Основные функции первого модуля «Актуальные проблемы реализации ФГОС в основной школе и формирование личностных результатов обучения средствами учебного предмета «Физика»»

- **мотивация** – осмысление слушателями собственного педагогического опыта; рефлексия и осознание того, что применяемая ими традиционная технология обучения не соответствует требованиям ФГОС;
- **целеполагание** – выбор направления совершенствования педагогической деятельности (формирование функциональной грамотности и использование смыслового чтения учебных текстов как основы для организации системно-деятельностного обучения школьников);
- **планирование собственной деятельности** – сбор информации, построение ориентировочной схемы и алгоритма собственной деятельности в процессе обучения по ДПП.

В качестве **основного содержания** модуля выступает анализ актуальных проблем современного физического образования в контексте ФГОС, изучение понятия «функциональная грамотность»; выявление возможностей использования функциональной грамотности как средства достижения планируемых результатов обучения и как средства разработки системы заданий для формирующего контроля знаний обучающихся.

Основная функция второго модуля «Современные подходы к организации учебной деятельности учащихся на уроках физики»

- **деятельность по реализации алгоритма** – слушатели разрабатывают и проверяют на практике различные варианты организации работы обучающихся с учебными текстами; в процессе работы с учебными текстами апробируют современные приемы организации формирующего контроля, ориентируясь на планируемые результаты обучения на примере выбранного ими раздела курса физики;
- **самооценка, рефлексия и коррекция собственной деятельности.**

В качестве **основного содержания** модуля выступает изучение стратегий смыслового чтения и освоение приемов обучения работе с учебным текстом. При этом рациональное чтение рассматривается как технология обучения и как здоровье-сберегающая технология, основанная на визуализации мыслительного процесса и направленная на формирование основных мыслительных операций школьников. В рамках этого модуля рассматриваются современные подходы к организации формирующего контроля в процессе работы с учебным текстом и некоторые проблемы разработки заданий новых моделей учебных заданий.

Таким образом, в процессе обучения слушатели последовательно осваивают действия и приемы, необходимые и достаточные для конструирования процесса системно-деятельностного обучения школьников на основе применения смыслового чтения учебных текстов и его реализации в педагогической практике в контексте формирования функциональной грамотности школьников.

Организационно-педагогические условия

1. **Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих реализацию образовательного процесса:** занятия проводит автор программы профессор кафедры ЕНО,

специализирующийся в области «Методика преподавания физики».

2. **Требования к материально-техническим условиям.** Занятия проводятся:
- в учебной аудитории, рассчитанной на нормативное количество слушателей, оснащенной компьютером (для преподавателя) и мультимедийным проектором, меловой доской, флип-чартом, наборами фломастеров-маркеров;
 - в компьютерном классе с выходом в сеть Интернет;
 - в учебной аудитории, приспособленной для проведения практических занятий в группах, занятий в режиме круглого стола.

3. **Требования к информационному и учебно-методическому обеспечению образовательной программы.**

- Инновации в преподавании физики (из опыта работы учителей физики Санкт-Петербурга: сборник/под ред. Г. Н. Степановой. – СПб.: СПб АППО, 2014. – 122 с.
- Г. Н. Степанова. Системный мониторинг качества физического образования в школах Санкт-Петербурга. – СПб.: СПб АППО, 2013. – 114 с.
- Г. Н. Степанова. Оценка образовательных достижений учащихся по физике: методические рекомендации. – СПб.: СПб АППО, 2014. – 58 с.

Рекомендуемые источники информации:

- Грачев А. В., Погожев В. А., Боков П. Ю. Физика: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений.- М.: Вентана-Граф, 2018. – 288 с.
- Грачев А. В., Погожев В. А., Боков П. Ю. Физика: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений.- М.: Вентана-Граф, 2018. – 288 с.
- Методические письма о преподавании учебных предметов в условиях введения федерального компонента государственного стандарта общего образования. <http://www.ed.gov.ru/ob-edu/noc/rub/standart/>
- Пeryшкин А. В. Физика, 7 класс: учебник – М.: Издательство «Экзамен», 2020. – 240 с.
- Пeryшкин А. В. Физика, 8 класс: учебник – М.: Издательство «Экзамен», 2020. – 240 с.
- Пeryшкин А. В. Физика, 9 класс: учебник – М.: Издательство «Экзамен», 2020. – 240 с.
- Пeryшкин А. В. Физика, 7 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений – М.: Дрофа, 2017.. – 237 с.
- Пeryшкин А. В. Физика, 8 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений – М.: Дрофа, 2017.. – 237 с.
- Пeryшкин А. В. Физика, 9 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений – М.: Дрофа, 2017.. – 237 с.
- Примерная основная образовательная программа основного общего образования: роор_ооо_reestr_2015.docx, размещенному по адресу <http://fgosreestr.ru/node/2068>.
- Пурышева Н. С. Физика. 7 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений – М.: Дрофа, 2016.. – 208 с.
- Пурышева Н. С. Физика. 8 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений – М.: Дрофа, 2016.. – 255 с.
- Требования к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов. <http://www.ed.gov.ru/ob-edu/noc/rub/standart/>
- Федеральный Государственный образовательный стандарт основного общего образования. (<http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2587>)
- Федеральный базисный учебный план и примерные учебные планы для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования. <http://www.ed.gov.ru/ob-edu/noc/rub/standart/>
- Федеральные сайты, обеспечивающие внедрение ФГОС: www.standart.edu.ru www.fgos.ru

Общие требования к организации образовательного процесса.

Слушатели в период обучения вовлекаются в деятельность по разработке дидактиче-

ских и методических материалов, которые впоследствии используют в своей профессиональной деятельности.

Предпочтение отдается интерактивным формам организации лекционных и практических занятий, которые в большей степени обеспечивают системно-деятельностный подход в обучении взрослых: интерактивные лекции; методические практикумы и семинары; круглые столы и деловые игры; тренинги и индивидуальные выступления по обмену опытом и т.п.

Диагностика и формы контроля

По итогам курсовой подготовки проводится зачет в устной форме.

Текущая аттестация проводится путем обсуждения результатов выполнения заданий по проверке приемов в ходе реальной педагогической деятельности на текущих уроках. Задания представляют собой описание приемов, отражающих основные требования данного учебного модуля.

Описание образовательного процесса

Модуль 1. Актуальные проблемы реализации ФГОС в основной школе и формирование личностных результатов обучения средствами учебного предмета «Физика»			
№ п/п	Тема занятия (нескольких занятий)	Кол-во часов, форма занятия	Основные элементы содержания
1	Актуальные проблемы современного физического образования в контексте ФГОС	2, лекция	Современные требования к профессиональной деятельности учителя в свете целей и задач ФГОС. Основные понятия ФГОС, их содержательное наполнение и отражение в профессиональной деятельности учителя физики.
2	Формирование функциональной грамотности как средство достижения планируемых результатов обучения	2, лекция	Понятие функциональной грамотности. Обзор международных исследований для проверки академических знаний и уровня сформированности функциональной грамотности у школьников (TIMSS, PISA). Результаты российских школьников. Анализ результатов. Стратегия развития национальной системы образования в нормативных документах Правительства РФ.
		2, лекция	
		2, практика	
		2, лекция	
		2, практика	
3	Формирование функциональной грамотности как средство разработки системы заданий для формирующего	2, лекция	Планируемые результаты обучения: проблема конкретизации; анализ новых моделей заданий в процедурах ГИА.
		2,	

	контроля знаний обучающихся	лекция 2, практика	ство разработки системы заданий для формирующего контроля знаний обучающихся.
Модуль 2. Современные подходы к организации учебной деятельности учащихся на уроках физики			
1	Рациональное чтение для обучения физике как проекция междисциплинарной программы «Стратегии смыслового чтения и работа с текстом»	2, лекция	Стратегии смыслового чтения. Понятийный аппарат междисциплинарной программы «Стратегии смыслового чтения и работа с текстом» и его содержательное наполнение. Специфические особенности физики как учебного предмета: структура и понятийный аппарат физики.
		2, практика	
		2, лекция	Компоненты рационального чтения. Компоненты рационального чтения и этапы процесса обучения: взаимно однозначное соответствие. Компоненты рационального чтения и универсальные учебные действия. Алгоритм использования приемов рационального чтения при обучении физике.
		2, практика	Выявить специфические особенности физики как учебного предмета: предметные умения в контексте универсальных учебных действий.
		2, практика	Составить карту учебника физики, провести классификацию учебных текстов физического содержания. Установить виды учебных тестов.
2	Рациональное чтение и проблема визуализации мышления при обучении физике	2, лекция	Обзор приемов, позволяющих визуализировать мыслительный процесс школьника. Основы выбора приемов визуализации в зависимости от темы урока. Приемы работы с информацией, представленной в разных знаковых системах.
		2, практика	Система учебных заданий для отработки обязательных элементов содержания и предметных умений по выбранному разделу физики.
		2, практика	Выбор подсистемы заданий для работы с конкретным учебным текстом.
3	Современные подходы к организации формирующего контроля в процессе работы с учебным текстом	2, практика	Систематизация приемов организации учебной деятельности школьников по выполнению заданий в процессе изучающего чтения текста учебника.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

Формирование функциональной грамотности на уроках физики

Цель: повышение квалификации и профессиональная переподготовка учителей физики в ходе реализации основных требований ФГОС.

Категория слушателей: учителя физики.

Календарный учебный график:

Объем программы в аудиторных часах **36 час.**

Режим занятий:

Аудиторных часов в день **3 час;**

Дней в неделю: **1 день;**

Общая продолжительность программы (месяцев, дней, недель) **12 недель.**

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин, модулей	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
1	Актуальные проблемы реализации ФГОС в основной школе и формирование личностных результатов обучения средствами учебного предмета «Физика».	18	12	6	Диагностический тест
2	Современные подходы к организации учебной деятельности учащихся на уроках физики	18	6	12	Диагностический тест
3	Итоговая аттестация				зачет
	Итого:	36	18	18	

Государственное бюджетное образовательное учреждение
 дополнительного педагогического профессионального образования
 центр повышения квалификации специалистов Адмиралтейского района Санкт-Петербурга
«Информационно-методический Центр»
190005, Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки, д. 134 б (литер А)
Телефон: 251-59-79, 251-01-62, факс 251-59-79
 e-mail: nmcadm@spb.edu.ru

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

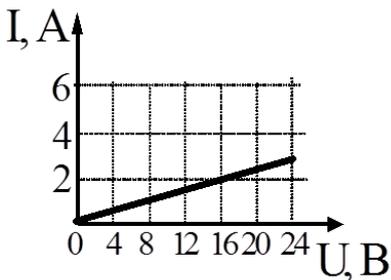
Формирование функциональной грамотности на уроках физики

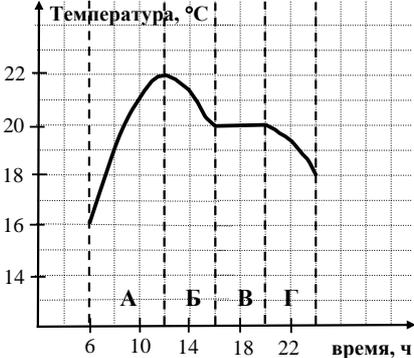
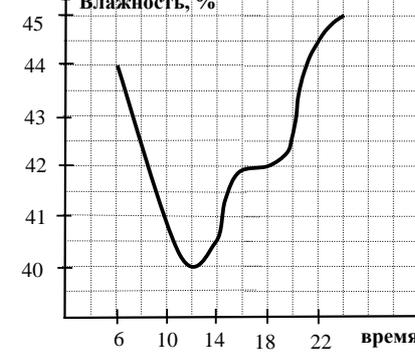
№ п/п	Наименование разделов, дисциплин, модулей, тем	Всего часов	В том числе:		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
1	Актуальные проблемы реализации ФГОС в основной школе и формирование личностных результатов обучения средствами учебного предмета «Физика».	18	12	6	Диагностический тест
1.1	Актуальные проблемы современного физического образования в контексте ФГОС	2	2	-	
1.2	Формирование функциональной грамотности как средство достижения планируемых результатов обучения	10	6	4	
1.3	Формирование функциональной грамотности как средство разработки системы заданий для формирующего контроля знаний обучающихся	6	4	2	
2	Современные подходы к организации учебной деятельности учащихся на уроках физики	18	6	12	Диагностический тест
2.1	Рациональное чтение для обучения физике как проекция междисциплинарной программы «Стратегии смыслового чтения и работа с текстом»	10	4	6	
2.2	Рациональное чтение и проблема визуализации мышления при обучении физике	6	2	4	
2.3	Современные подходы к организации формирующего контроля в процессе работы с учебным текстом	2	-	2	
3	Итоговая аттестация				зачет

Итого:	36	18	18	
--------	----	----	----	--

Задания к зачету

БЛОК 1

Номер задания	Задание	Вопрос к заданию								
1	<p>Сила тока на участке цепи, содержащей резистор, равна 2 А, а напряжение на участке 16 В. Чему равно сопротивление резистора?</p> <p>1) 0,125 Ом 2) 2 Ом 3) 8 Ом 4) 16 Ом</p>	<p>Какой способ представления информации используется в данном задании?</p> <p>Ответ: _____</p>								
2	<p>На рисунке изображен график зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах. Чему равно сопротивление проводника?</p>  <p>1) 0,125 Ом 2) 2 Ом 3) 8 Ом 4) 16 Ом</p>	<p>Какой способ представления информации используется в данном задании?</p> <p>Ответ: _____</p>								
3	<p>В таблице приведена зависимость силы тока в проводнике от напряжения на его концах. Чему равно сопротивление резистора?</p> <table border="1" data-bbox="279 1556 702 1702"> <tr> <td>I, A</td> <td>0,5</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>U, B</td> <td>4</td> <td>16</td> <td>24</td> </tr> </table> <p>1) 0,125 Ом 2) 2 Ом 3) 8 Ом 4) 16 Ом</p>	I, A	0,5	2	3	U, B	4	16	24	<p>Какой способ представления информации используется в данном задании?</p> <p>Ответ: _____</p>
I, A	0,5	2	3							
U, B	4	16	24							

	<p>Прочитайте текст и выполните задания 4 – 7.</p> <p>Сергею подарили домашнюю «метеостанцию», в которой кроме термометра и барометра был еще и гигрометр. Сергей решил понаблюдать за тем, как меняются в его комнате температура и влажность в течение дня. Результаты его измерений представлены на графиках (см. рис. 1 и рис. 2</p>																									
	<p>Рис.1. График изменения температуры в течение дня.</p>  <table border="1"> <caption>Данные для Рис. 1</caption> <thead> <tr> <th>время, ч</th> <th>Температура, °C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>6</td><td>16</td></tr> <tr><td>10</td><td>22</td></tr> <tr><td>14</td><td>20</td></tr> <tr><td>18</td><td>20</td></tr> <tr><td>22</td><td>18</td></tr> </tbody> </table>	время, ч	Температура, °C	6	16	10	22	14	20	18	20	22	18	<p>Рис. 2. График изменения влажности в течение дня.</p>  <table border="1"> <caption>Данные для Рис. 2</caption> <thead> <tr> <th>время, ч</th> <th>Влажность, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>6</td><td>44</td></tr> <tr><td>10</td><td>40</td></tr> <tr><td>14</td><td>42</td></tr> <tr><td>18</td><td>42</td></tr> <tr><td>22</td><td>45</td></tr> </tbody> </table>	время, ч	Влажность, %	6	44	10	40	14	42	18	42	22	45
время, ч	Температура, °C																									
6	16																									
10	22																									
14	20																									
18	20																									
22	18																									
время, ч	Влажность, %																									
6	44																									
10	40																									
14	42																									
18	42																									
22	45																									
4	<p>В процессе наблюдений влажность воздуха изменялась</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. От 40 до 45% 2. От 44 до 45% 3. От 16 до 22% 4. От 6 до 24% 																									
5	<p>Как изменялась температура воздуха в комнате с полудня до шести часов вечера?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) все время уменьшалась 2) сначала уменьшалась быстро, затем медленно 3) сначала увеличивалась, затем оставалась постоянной 4) сначала уменьшалась, затем оставалась постоянной 																									
6	<p>В каком промежутке времени (А, Б, В или Г) температура воздуха изменялась наиболее быстро?</p> <p>Ответ: _____.</p>																									
7	<p>Сравните графики изменения температуры и влажности в течение дня. Какое из утверждений может служить объяснением изменения влажности в вечерние часы?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) С восьми до девяти часов вечера в комнате включили мощный нагреватель. 2) После 19 часов в комнате сильно похолодало, и влажность увеличилась. 3) В восемь часов вечера открыли дверь из комнаты в ванную, где наливали воду в ванну. 4) Под лучами заходящего солнца водяные пары в комнате частично конденсировались. 																									

1. Структура физической теории включает в себя три основные компоненты (этапа): эмпирический базис, ядро физической теории и выводы и следствия. На каком этапе изучения физической теории формируется умение проводить наблюдения?
 - 1) На этапе изучения эмпирического базиса физической теории
 - 2) На этапе формирования ядра физической теории
 - 3) На этапе применения выводов и следствий физической теории
 - 4) На всех этапах изучения физической теории
2. На каком этапе изучения физической теории формируется умение объяснять физическое явление?
 - 1) На этапе изучения эмпирического базиса физической теории
 - 2) На этапе формирования ядра физической теории
 - 3) На этапе применения выводов и следствий физической теории
 - 4) На всех этапах изучения физической теории
3. На каком этапе изучения физической теории вводятся физические величины, характеризующие свойства объекта и параметры явления?
 - 1) На этапе изучения эмпирического базиса физической теории
 - 2) На этапе формирования ядра физической теории
 - 3) На этапе применения выводов и следствий физической теории
 - 4) На всех этапах изучения физической теории
4. На каком этапе изучения физической теории вводятся модели объекта и модели явления?
 - 1) На этапе изучения эмпирического базиса физической теории
 - 2) На этапе формирования ядра физической теории
 - 3) На этапе применения выводов и следствий физической теории
 - 4) На всех этапах изучения физической теории
5. На каком этапе изучения физической теории целесообразно проводить обучение решению задач?
 - 1) На этапе изучения эмпирического базиса физической теории
 - 2) На этапе формирования ядра физической теории
 - 3) На этапе применения выводов и следствий физической теории
 - 4) На всех этапах изучения физической теории

БЛОК 3

1	<p>Прочитайте предложенные ниже названия физических понятий и их групп.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. масса 2. объем тела 3. скалярные величины 4. сила упругости 5. плотность вещества 6. скорость равномерного движения 7. векторные величины 8. физические величины <p>Впишите эти слова с их номерами в схему так, чтобы она отражала классификацию физических величин.</p>
---	---

Строка



В таблицу ответов внесите номера понятий в списке по строкам схемы, соблюдая последовательность цифр в ячейках схемы.

Ответ:

I	
II	
III	

2. Вспомните известные вам классификации физических явлений и выполните задание. Прочитайте предложенные ниже словосочетания, обозначающие различные физические явления.

1. электризация тел
2. солнечное затмение
3. кипение жидкостей
4. протекание электрического тока в проводнике
5. изображение деревьев в глади пруда
6. действие электромагнита на железные предметы
7. плавление кристаллических тел
8. взаимодействие постоянных магнитов
9. конденсация паров

Объедините данные явления в четыре однородные группы А, Б, В, Г и запишите номера словосочетаний, входящих в каждую группу, в таблицу, не разделяя их запятыми или другими знаками.

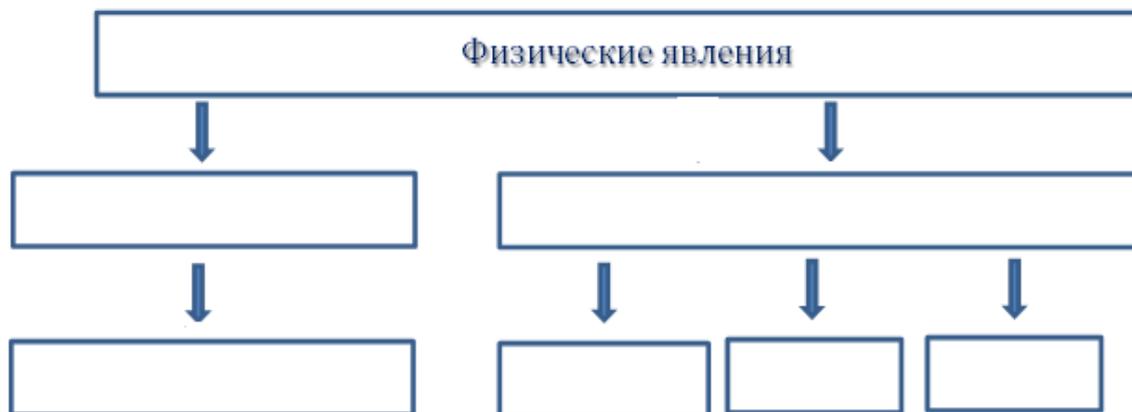
Группа	Номера явлений
А	
Б	
В	
Г	

3. В таблицу запишите общее для каждой группы название, опуская слово «явление».

Группа	Общее название группы
А	Световые
Б	Агрегатные
В	Электрические
Г	Магнитные

4

Впишите названия групп в нижнюю строку приведенной ниже схемы и заполните остальные блоки схемы, отразив полученную классификацию.



Впишите таблицу ответов названия, внесенные во вторую строку схемы.

Ответ

1	2

БЛОК 4

1. Электрическая колодка (разветвитель) на 3 гнезда, (см. рис.) содержит следующую маркировку: 250 В, 10 А. Выберите из списка электроприборы, которые можно включать в такой разветвитель.

- А. Электрический фен мощностью 300 Вт
- Б. Стиральная машина мощностью 3500 Вт
- В. Электрический пылесос мощностью 2000 Вт



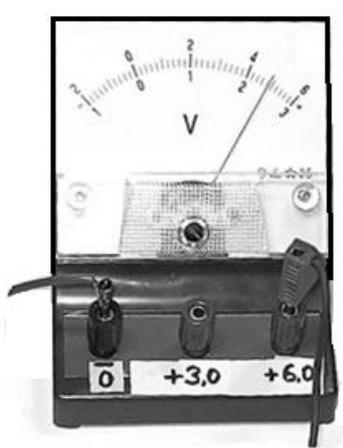
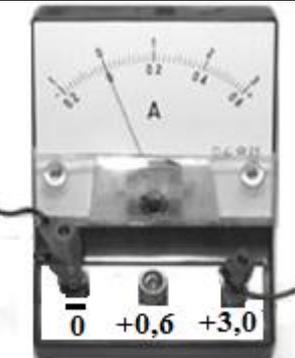
- 1. только А
- 2. только Б
- 3. и А, и Б
- 4. ни А, ни Б

2. Подсказка

1. Верхний предел измерения прибора – наибольшее значение измеряемой этим прибором величины. Обычно, это самый последний оцифрованный штрих на шкале прибора.
2. Цена деления прибора – это разность двух значений величины, измеряемой прибором, которые соответствуют двум соседним штрихам шкалы этого прибора.
3. Чтобы найти цену деления прибора, нужно:
 - а. найти на шкале два соседних оцифрованных штриха;
 - б. прочитать значение величины около каждого штриха и найти разность этих значений;

- в. подсчитать число делений между этими оцифрованными штрихами;
 - г. разделить подсчитанную в пункте б) разность значений на число делений из пункта в).
4. Измерение величины с помощью соответствующего прибора без необходимости проводить дополнительные вычисления называется прямым.
 5. Абсолютная погрешность прямого измерения величины принимается равной цене деления данного прибора.
 6. Если значение искомой величины рассчитывается на основе проведённых прямых измерений других величин, то такое измерение называется косвенным.
 7. Результат прямого измерения величины с учётом погрешности измерения записывается так: $A = A_{\text{изм}} \pm \Delta A$, где A – обозначение измеряемой величины, $A_{\text{изм}}$ – значение величины, измеренное прибором, ΔA – абсолютная погрешность измерения данным прибором. Эта запись показывает, что истинное значение измеряемой величины лежит в интервале $A_{\text{изм}} - \Delta A \leq A \leq A_{\text{изм}} + \Delta A$.
 8. $A_{\text{нг}} = A_{\text{изм}} - \Delta A$ – называется нижней границей (минимальное значение) измеренной величины.
 9. $A_{\text{вг}} = A_{\text{изм}} + \Delta A$ – называется верхней границей (максимальное значение) измеренной величины.

2.1. Заполните таблицу «Измерительные приборы».

Изображение прибора	Название прибора	Название измеряемой величины	Название единицы измерения	Верхний предел измерения	Цена деления шкалы прибора
					
					

2.2. При проведении лабораторной работы «Измерение сопротивления резистора» были из-

мерены сила тока в резисторе и напряжение на его концах. Результаты прямых измерений представлены в таблице. Заполните пустые ячейки таблицы.

Напряжение на резисторе	$(5,4 \pm 0,2)$ В
Нижняя граница напряжения	
Верхняя граница напряжения	
Сила тока в резисторе	$(0,9 \pm 0,1)$ А
Нижняя граница силы тока	
Верхняя граница силы тока	
Формула для расчета сопротивления резистора	
Сопротивление резистора по результатам измерений	6 Ом
Нижняя граница сопротивления	
Верхняя граница сопротивления	
Сопротивление резистора с учетом погрешности	

