

**Методические материалы по  
подготовке, проведению и  
оцениванию результатов  
выполнения  
экспериментальной части  
основного государственного  
экзамена по физике в 2015 году**

## Оглавление

Оглавление .....	2
Введение .....	3
Подготовка к проведению экзамена .....	4
Проведение экспериментальной части экзамена .....	5
Проверка выполнения экспериментальной части экзамена .....	6
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Перечень комплектов оборудования .....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Примерное руководство для специалистов по физике по подготовке аудитории .....	10
для проведения ОГЭ .....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ИНСТРУКЦИЯ по правилам безопасности труда для учащихся при проведении экзамена в кабинете физики .....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Примерная инструкция для специалиста по проведению инструктажа и обеспечению лабораторных работ ОГЭ по физике .....	13

## Введение

Контрольные измерительные материалы ОГЭ по физике содержат *экспериментальное задание (№24)*, которое выполняется участниками ОГЭ с использованием реального лабораторного оборудования. Поэтому экзамен проводится в кабинетах физики, в которых должен быть противопожарный инвентарь и медицинская аптечка. Типовое электрооборудование кабинета физики должно обеспечивать лабораторные столы переменным напряжением с действующим значением 36-42В. При необходимости можно использовать другие кабинеты, отвечающие требованиям безопасного труда при выполнении экспериментальных заданий экзаменационной работы. В этом случае используются батарейные источники электрического тока.

## Подготовка к проведению экзамена

Критерии проверки экспериментальных заданий требуют использования в рамках ОГЭ стандартизованного лабораторного оборудования. Перечень комплектов оборудования для выполнения экспериментальных заданий составлен на основе типовых наборов для фронтальных работ по физике (торговая марка «Л-микро»), которые поставлялись в образовательные организации в рамках национального проекта «Образование», а также на основе новых специально разработанных комплектов «ГИА-лаборатория». Состав этих наборов/комплектов отвечает требованиям надежности и требованиям к конструированию экспериментальных заданий банка экзаменационных заданий ОГЭ, а при использовании в учебном процессе обеспечивает формирование экспериментальных умений в рамках требований ФГОС. Номера и описание оборудования, входящего в комплекты, приведены в Приложении 1 «Перечень комплектов оборудования».

Комплекты лабораторного оборудования для выполнения экспериментальных заданий формируются заблаговременно, до проведения экзамена. Для подготовки лабораторного оборудования в пункты проведения за 1-2 дня до экзамена сообщаются номера комплектов оборудования, которые будут использоваться на экзамене.

Заблаговременную подготовку аудитории к экзамену осуществляет специалист по физике. В Приложении 2 приведено примерное руководство для специалиста по физике, осуществляющего подготовку аудитории к проведению ОГЭ по физике. При отсутствии в пунктах проведения экзамена каких-либо приборов и материалов оборудование может быть заменено на аналогичное с другими характеристиками.

Внимание! В целях обеспечения объективного оценивания выполнения экспериментальных заданий участниками ОГЭ в случае замены оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо довести до сведения экспертов предметной комиссии, осуществляющих проверку выполнения заданий, описание характеристик реально используемого на экзамене оборудования. Для этого рекомендуется использовать специальный бланк «Характеристика комплектов оборудования», в котором отражаются все необходимые изменения. Данный бланк вкладывается в конверт с экзаменационными работами и передается экспертам при проверке заданий с развёрнутым ответом. Примерная форма бланка и работа с ним отражены в руководстве по подготовке аудитории к экзамену (см. Приложение 2). При случайном распределении работ между экспертами предметной комиссии, информация о характеристиках оборудования, реально используемом при проведении экзамена, должна сопровождать каждую работу, направляемую эксперту для оценивания.

## Проведение экспериментально части экзамена

На экзамене присутствует специалист по физике, который обеспечивает экзаменуемых комплектами оборудования для выполнения экспериментальных заданий, проводит перед экзаменом инструктаж по технике безопасности и следит за соблюдением правил безопасного труда во время работы участников экзамена с лабораторным оборудованием. Примерная инструкция по технике безопасности приведена в Приложении 3. В случае нарушения экзаменуемым правил безопасного труда при выполнении экспериментального задания данный специалист делает соответствующие замечания участнику экзамена. Примерная инструкция для специалиста по проведению инструктажа и обеспечению лабораторных работ приведена в Приложении 4.

Внимание! В целях обеспечения объективного оценивания выполнения экспериментальных заданий участниками ОГЭ в случае замены оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо довести до сведения экспертов предметной комиссии, осуществляющих проверку выполнения заданий, описание характеристик реально используемого на экзамене оборудования. Для этого рекомендуется использовать специальный бланк «Характеристика комплектов оборудования», в котором отражаются все необходимые изменения. Данный бланк вкладывается в конверт с экзаменационными работами и передаётся экспертам при проверке заданий с развёрнутым ответом. Примерная форма бланка и работа с ним отражены в руководстве по подготовке аудитории к экзамену (см. Приложение 2). При случайном распределении работ между экспертами предметной комиссии, информация о характеристиках оборудования, реально используемом при проведении экзамена, должна сопровождать каждую работу, направляемую эксперту для оценивания.

## **Проверка выполнения экспериментальной части экзамена**

Проверку заданий с развёрнутыми ответами осуществляют эксперты предметной комиссии, которые являются специалистами-предметниками и прошли специальную подготовку для проверки экзаменационных работ ОГЭ. Задания с развёрнутым ответом, включая экспериментальные задания, проверяются в соответствии с предложенными критериями оценивания. При этом при оценивании выполнения экспериментальных заданий учитываются те изменения, которые могли быть внесены в критерии оценивания в результате изменений характеристик оборудования.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**Перечень комплектов оборудования**

Перечень комплектов оборудования для проведения экспериментальных заданий составлен на основе типовых наборов для фронтальных работ по физике, а также на основе новых специально разработанных комплектов оборудования «ГИА-ЛАБОРАТОРИЯ».

**Внимание!** При замене каких-либо элементов оборудования на аналогичные с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в перечень комплектов перед проведением экзамена и в образцы выполнения экспериментальных заданий каждого варианта перед проверкой экзаменационных работ экспертами. Например, это относится к сельским малочисленным школам, в которых при проведении экзамена используются специальные фронтальные наборы.

<i>Наборы лабораторные</i>	<i>Комплект «ГИА-лаборатория»</i>
<b>Комплект № 1</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• весы рычажные с набором гирь</li> <li>• измерительный цилиндр (мензурка) с пределом измерения 100 мл, <math>C = 1</math> мл</li> <li>• стакан с водой</li> <li>• цилиндр стальной на нити <math>V = 20 \text{ см}^3</math>, <math>m = 156</math> г, обозначить № 1</li> <li>• цилиндр латунный на нити <math>V = 20 \text{ см}^3</math>, <math>m = 170</math> г, обозначить № 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• весы электронные</li> <li>• измерительный цилиндр (мензурка) с пределом измерения 250 мл, <math>C = 2</math> мл</li> <li>• стакан с водой</li> <li>• цилиндр стальной на нити <math>V = 26 \text{ см}^3</math>, <math>m = 196</math> г, обозначить № 1</li> <li>• цилиндр алюминиевый на нити <math>V = 26 \text{ см}^3</math>, <math>m = 70,2</math> г, обозначить № 2</li> </ul>
<b>Комплект № 2</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• динамометр с пределом измерения 4 Н (<math>C = 0,1</math> Н)</li> <li>• стакан с водой</li> <li>• цилиндр стальной на нити <math>V = 20 \text{ см}^3</math>, <math>m = 156</math> г, обозначить № 1</li> <li>• цилиндр латунный на нити <math>V = 20 \text{ см}^3</math>, <math>m = 170</math> г, обозначить № 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• динамометр с пределом измерения 1 Н (<math>C = 0,02</math> Н)</li> <li>• стакан с водой</li> <li>• пластиковый цилиндр на нити <math>V = 56 \text{ см}^3</math>, <math>m = 66</math> г, обозначить № 1</li> <li>• цилиндр алюминиевый на нити <math>V = 36 \text{ см}^3</math>, <math>m = 99</math> г, обозначить № 2</li> </ul>
<b>Комплект № 3</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• штатив лабораторный с муфтой и лапкой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• штатив лабораторный с муфтой и лапкой</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• пружина жесткостью <math>(40 \pm 1)</math> Н/м</li> <li>• 3 груза массой по <math>(100 \pm 2)</math> г</li> <li>• динамометр школьный с пределом измерения 4 Н (<math>C = 0,1</math> Н)</li> <li>• линейка длиной 200–300 мм с миллиметровыми делениями</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• пружина жесткостью <math>(50 \pm 2)</math> Н/м</li> <li>• 3 груза массой по <math>(100 \pm 2)</math> г</li> <li>• динамометр школьный с пределом измерения 5 Н (<math>C = 0,1</math> Н)</li> <li>• линейка длиной 300 мм с миллиметровыми делениями</li> </ul>
<b>Комплект № 4</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• каретка с крючком на нити <math>m = 100</math> г</li> <li>• 3 груза массой по <math>(100 \pm 2)</math> г</li> <li>• динамометр школьный с пределом измерения 4 Н (<math>C = 0,1</math> Н)</li> <li>• направляющая (коэффициент трения каретки по направляющей приблизительно 0,2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• брусок с крючком на нити <math>m = 50</math> г</li> <li>• 3 груза массой по <math>(100 \pm 2)</math> г</li> <li>• динамометр школьный с пределом измерения 1 Н (<math>C = 0,02</math> Н)</li> <li>• направляющая (коэффициент трения бруска по направляющей приблизительно 0,2)</li> </ul>
<b>Комплект № 5</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• источник питания постоянного тока 4,5 В</li> <li>• вольтметр 0–6 В, <math>C = 0,2</math> В</li> <li>• амперметр 0–2 А, <math>C = 0,1</math> А</li> <li>• переменный резистор (реостат), сопротивлением 10 Ом</li> <li>• резистор, <math>R_1 = 12</math> Ом, обозначаемый <math>R1</math></li> <li>• резистор, <math>R_2 = 6</math> Ом, обозначаемый <math>R2</math></li> <li>• соединительные провода, 8 шт.</li> <li>• ключ</li> <li>• рабочее поле</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• источник питания постоянного тока 5,4 В</li> <li>• вольтметр двухпредельный: предел измерения 3 В, <math>C = 0,1</math> В; предел измерения 6 В, <math>C = 0,2</math> В</li> <li>• амперметр двухпредельный: предел измерения 3 А, <math>C = 0,1</math> А; предел измерения 0,6 А, <math>C = 0,02</math> А</li> <li>• переменный резистор (реостат), сопротивлением 10 Ом</li> <li>• резистор <math>R_5 = 8,2</math> Ом, обозначить <math>R1</math></li> <li>• резистор, <math>R_3 = 4,7</math> Ом, обозначить <math>R2</math></li> <li>• соединительные провода, 8 шт.</li> <li>• ключ</li> <li>• рабочее поле</li> </ul>
<b>Комплект № 6</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• собирающая линза, фокусное расстояние <math>F_1 = 60</math> мм, обозначить Л1</li> <li>• линейка длиной 200–300 мм с миллиметровыми делениями</li> <li>• экран</li> <li>• рабочее поле</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• собирающая линза, фокусное расстояние <math>F_1 = (97 \pm 5)</math> мм, обозначить Л1</li> <li>• линейка длиной 300 мм с миллиметровыми делениями</li> <li>• экран</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• источник питания постоянного тока 4,5 В</li> <li>• соединительные провода</li> <li>• ключ</li> <li>• лампа на подставке</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• направляющая (оптическая скамья)</li> <li>• держатель для экрана</li> <li>• источник питания постоянного тока 5,4 В</li> <li>• соединительные провода</li> <li>• ключ</li> <li>• лампа на держателе</li> <li>• слайд «модель предмета»</li> </ul>
<b>Комплект № 7</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• штатив с муфтой и лапкой</li> <li>• метровая линейка (погрешность 5 мм)</li> <li>• шарик с прикрепленной к нему нитью длиной 110 см</li> <li>• часы с секундной стрелкой (или секундомер)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• штатив с муфтой и лапкой</li> <li>• специальная мерная лента с отверстием или нить</li> <li>• груз массой (100±2) г</li> <li>• электронный секундомер (со специальным модулем, обеспечивающим работу секундомера без датчиков)</li> </ul>
<b>Комплект № 8</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• штатив с муфтой</li> <li>• рычаг</li> <li>• блок подвижный</li> <li>• блок неподвижный</li> <li>• нить</li> <li>• 3 груза массой по (100±2) г</li> <li>• динамометр школьный с пределом измерения 4 Н (<math>C = 0,1</math> Н)</li> <li>• линейка длиной 200–300 мм с миллиметровыми делениями</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• штатив с муфтой</li> <li>• рычаг</li> <li>• блок подвижный</li> <li>• блок неподвижный</li> <li>• нить</li> <li>• 3 груза массой по (100±2) г</li> <li>• динамометр школьный с пределом измерения 5 Н (<math>C = 0,1</math> Н)</li> <li>• линейка длиной 300 мм с миллиметровыми делениями</li> </ul>

Каждый комплект сформирован для выполнения задания одним экзаменуемым.

## Примерное руководство для специалистов по физике по подготовке аудитории для проведения ОГЭ

1. Контрольные измерительные материалы ОГЭ по физике содержат *экспериментальное задание (№24)*, которое выполняется с использованием реального лабораторного оборудования. Общий перечень комплектов оборудования, используемых во все дни проведения экзамена, приведён в Приложении 1.
2. Число комплектов оборудования для каждого дня проведения экзамена готовится исходя из численности участников экзамена с некоторым превышением числа комплектов.
3. Комплекты лабораторного оборудования для выполнения экспериментальных заданий формируются заблаговременно, за один-два дня до проведения экзамена. Для этого необходимо *получить у уполномоченных специалистов РЦОИ информацию о комплектах, которые планируются к использованию в день проведения экзамена*. При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в бланк «Характеристика комплектов оборудования».
4. Каждый комплект оборудования должен быть помещён в собственный лоток. Цилиндры из комплектов №1 и №2 и резисторы из комплекта №5 должны иметь обозначения, соответствующие перечню оборудования. На каждом лотке с оборудованием указывается номер, состоящий из номера комплекта и буквы (от А до Д для всех комплектов, кроме комплекта №5 и от А до Н для комплекта №5). ***Необходимо проверить работоспособность комплектов оборудования по электричеству и оптике!***
5. После проверки работоспособности всех приготовленных для проведения экзамена комплектов оборудования заполняется бланк «Характеристика комплектов оборудования». Если комплект оборудования используется в стандартной комплектации, то в третьем столбце записывается «Изменений нет». Если же используются какие-либо измерительные приборы или оборудование с другими характеристиками, то в третьем столбце таблицы записываются соответствующие характеристики приборов и оборудования. Пример заполнения бланка приведён ниже.

## Характеристика комплектов оборудования

Сведения о ППЭ \_\_\_\_\_

№ комплекта	Состав комплекта	Изменений нет/ Внесены изменения (указать какие)
1А	1) весы рычажные с набором гирь 2) измерительный цилиндр (мензурка) с пределом измерения 100 мл, $C = 1$ мл 3) стакан с водой 4) цилиндр <sup>3</sup> стальной на нити $V = 20$ см , $m = 156$ г, обозначенный №1 5) цилиндр латунный на нити <sup>3</sup> $V = 20$ см , $m = 170$ г, обозначенный №2	2) измерительный цилиндр (мензурка) с пределом измерения <b>250 мл, <math>C = 2</math> мл</b>  5) цилиндр <sup>3</sup> алюминиевый на нити <b><math>V = 36</math> см , <math>m = 100</math> г, обозначенный №2</b>
1В	1) весы рычажные с набором гирь 2) измерительный цилиндр (мензурка) с пределом измерения 100 мл, $C = 1$ мл 3) стакан с водой 4) цилиндр <sup>3</sup> стальной на нити $V = 20$ см , $m = 156$ г, обозначенный №1 5) цилиндр <sup>3</sup> латунный на нити $V = 20$ см , $m = 170$ г, обозначенный №2	<b>Изменений нет</b>
1С	...	...

6. Бланк «Характеристика комплектов оборудования» должен быть подготовлен для передачи специалисту по физике, участвующему в проведении экзамена.

**ИНСТРУКЦИЯ по правилам безопасности труда для учащихся  
при проведении экзамена в кабинете физики**

1. Будьте внимательны и дисциплинированы, точно выполняйте указания организатора экзамена.
2. Не приступайте к выполнению работы без разрешения организатора экзамена.
3. Размещайте приборы, материалы, оборудование на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание.
4. Перед выполнением работы внимательно изучите ее содержание и порядок выполнения.
5. Для предотвращения падения стеклянные сосуды (пробирки, колбы) при проведении опытов осторожно закрепляйте в лапке штатива. При работе с приборами из стекла соблюдайте особую осторожность.
6. При проведении опытов не допускайте предельных нагрузок измерительных приборов.
7. При сборке экспериментальных установок используйте провода (с наконечниками и предохранительными чехлами) с прочной изоляцией без видимых повреждений. Запрещается пользоваться проводником с изношенной изоляцией.
8. При сборке электрической цепи избегайте пересечения проводов.
9. Источник тока к электрической цепи подключайте в последнюю очередь. Собранную цепь включайте только после проверки и с разрешения организатора экзамена.
10. Не производите пересоединения в цепях до отключения источника электропитания.
11. Пользуйтесь инструментами с изолирующими ручками.
12. По окончании работы отключите источник электропитания, после чего разберите электрическую цепь.
13. Не уходите с рабочего места без разрешения организатора экзамена.
14. Обнаружив неисправность в электрических устройствах, находящихся под напряжением, немедленно отключите источник электропитания и сообщите об этом организатору экзамена.

## Примерная инструкция для специалиста по проведению инструктажа и обеспечению лабораторных работ ОГЭ по физике

### За 30 мин до начала экзамена

Специалист по проведению инструктажа и обеспечению лабораторных работ ОГЭ по физике проверяет готовность аудитории к проведению экзамена: соблюдение условий безопасного труда, наличие комплектов оборудования и правильность заполнения *бланка «Характеристика комплектов оборудования»*.

### В начале экзамена

После проведения организатором инструкции о ходе экзамена и заполнения экзаменуемыми регистрационных частей работ (бланков ответов), специалист проводит инструктаж по технике безопасности.

Инструктаж имеет целью ознакомить участников экзамена с требованиями правильной организации и содержания рабочего места при выполнении экспериментального задания экзаменационной работы, с безопасными методами работы и правилами пользования защитными средствами, с возможными опасными моментами и правилами поведения при их возникновении. Инструктаж должен быть кратким, содержать чёткие и конкретные указания и в необходимых случаях сопровождаться показом правильных и безопасных приёмов выполнения работы. Примерная инструкция приведена в Приложении 3. Проведение инструктажа по правилам безопасности труда должно быть отражено в журнале<sup>1</sup>.

После выдачи экзаменуемым вариантов КИМ Специалист по проведению инструктажа и обеспечению лабораторных работ ставит на стол каждому участнику экзамена индивидуальный комплект оборудования в соответствии с заданием его варианта КИМ.

Участников экзамена просят внести номер комплекта в работу (бланк ответов).

*- Вы получили комплект оборудования для выполнения экспериментального задания. Комплект обозначен цифрой и буквой.*

*Запишите на бланке ответов:*

*«Используется комплект №...»*

*Например: «Используется комплект №5С»*

### В процессе экзамена

Специалист по проведению инструктажа и обеспечению лабораторных работ следит за соблюдением экзаменуемыми правил безопасности труда. В случае нарушения экзаменуемым правил безопасного труда при выполнении экспериментального задания специалист делает соответствующие замечания участнику экзамена.

### После окончания экзамена

<sup>1</sup> Используется журнал инструктажа по правилам безопасности труда кабинета физики, в котором проводится экзамен.

Специалист по проведению инструктажа и обеспечению лабораторных работ следит за тем, чтобы в конверт с работами (бланками ответов) также содержал и **бланк(и) «Характеристика комплектов оборудования»**.

После проведения экзамена специалист по проведению инструктажа и обеспечению лабораторных работ убирает со столов комплекты оборудования.