

**Спецификация  
контрольных измерительных материалов  
для проведения в 2011 году единого государственного экзамена  
по ФИЗИКЕ**

**1. Назначение контрольных измерительных материалов**

Контрольные измерительные материалы позволяют установить уровень освоения выпускниками федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

Результаты единого государственного экзамена по физике признаются образовательными учреждениями среднего профессионального образования и образовательными учреждениями высшего профессионального образования как результаты вступительных испытаний по физике.

**2. Документы, определяющие содержание экзаменационной работы**

Содержание экзаменационной работы определяется на основе следующих документов.

1. Федеральный компонент государственного стандарта основного общего образования по физике (приказ Минобрнауки России № 1089 от 05.03.2004 г.).

2. Федеральный компонент государственного стандарта среднего (полного) общего образования по физике, базовый и профильный уровни (приказ Минобрнауки России № 1089 от 05.03.2004 г.).

**3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры экзаменационной работы**

Каждый вариант экзаменационной работы включает контролируемые элементы содержания из всех разделов школьного курса физики, при этом для каждого раздела предлагаются задания всех таксономических уровней. Наиболее важные с точки зрения продолжения образования в высших учебных заведениях содержательные элементы контролируются в одном и том же варианте на различных таксономических уровнях. Число заданий по тому или иному разделу определяется его содержательным наполнением и пропорционально учебному времени, отводимому на его изучение в соответствии с примерной программой по физике. Различные планы, по которым конструируются экзаменационные варианты, строятся по принципу содержательного дополнения так, что в целом все серии вариантов обеспечивают диагностику освоения всех включенных в кодификатор содержательных элементов.

Приоритетом при конструировании экзаменационной работы является необходимость проверки предусмотренных стандартом видов деятельности (с учетом тех ограничений, которые накладывают условия массовой письменной проверки знаний и умений учащихся): усвоение понятийного аппарата курса физики, овладение методологическими знаниями, применение

знаний при объяснении физических явлений и при решении задач. Овладение умениями по работе с информацией физического содержания проверяется в тесте опосредованно при использовании различных способов представления информации в текстах заданий или дистракторах (графики, таблицы, схемы и схематические рисунки). В рамках технологии единого государственного экзамена невозможно обеспечить диагностику экспериментальных умений, так как здесь требуется использование реального лабораторного оборудования. Однако в экзаменационной работе используются задания по фотографиям реальных физических опытов, которые диагностируют овладение частью экспериментальных умений.

Наиболее важным видом деятельности с точки зрения успешного продолжения образования в вузе является решение задач. Порядка 40% от максимального первичного балла отводится на решение задач повышенного и высокого уровней сложности. Каждый вариант включает задачи по всем разделам разного уровня сложности, позволяющие проверить умение применять физические законы и формулы как в типовых учебных ситуациях, так и в нетрадиционных ситуациях, требующих проявления достаточно высокой степени самостоятельности при комбинировании известных алгоритмов действий или создании собственного плана выполнения задания.

Использование моделей заданий ограничено рамками бланковой технологии ЕГЭ. Объективность проверки заданий с развернутым ответом обеспечивается едиными критериями оценивания, участием двух независимых экспертов, оценивающих одну работу, возможностью назначения третьего эксперта и наличием процедуры апелляции.

Единый государственный экзамен по физике является экзаменом по выбору выпускников и предназначен для дифференциации при поступлении в высшие учебные заведения. Для этих целей в работу включаются задания трех уровней сложности. Выполнение заданий базового уровня сложности позволяет оценить уровень освоения наиболее значимых содержательных элементов стандарта по физике средней школы и овладение наиболее важными видами деятельности. Среди заданий базового уровня выделяются задания, содержание которых соответствует стандарту базового уровня. Минимальное количество баллов ЕГЭ по физике, подтверждающее освоение выпускником программы среднего (полного) общего образования по физике, устанавливается исходя из требований освоения стандарта базового уровня и составляет не менее половины заданий, соответствующих данному стандарту. Использование в экзаменационной работе заданий повышенного и высокого уровней сложности позволяет оценить степень подготовленности учащегося к продолжению образования в высшей школе.

**4. Структура экзаменационной работы**

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из трех частей и включает 35 заданий, различающихся формой и уровнем сложности (см. таблицу 1).

Часть 1 содержит 25 заданий с выбором ответа. Их обозначение в работе: А1; А2; ...; А25. К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых верен только один.

Часть 2 содержит 4 задания, к которым требуется дать краткий ответ. Их обозначение в работе: В1; ...; В4. В экзаменационной работе предложены задания, в которых ответы необходимо привести в виде набора цифр.

Часть 3 содержит 6 заданий, для которых необходимо привести развернутый ответ. Их обозначение в работе: С1; С2; ...; С6.

Таблица 1. Распределение заданий экзаменационной работы по частям работы

№	Части работы	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 51	Тип заданий
1	Часть 1	25	25	49	Задания с выбором ответа
2	Часть 2	4	8	16	Задания с кратким ответом
3	Часть 3	6	18	35	Задания с развернутым ответом
<b>Итого:</b>		<b>35</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	

##### 5. Распределение заданий экзаменационной работы по содержанию, видам умений и способам действий

При разработке содержания контрольных измерительных материалов учитывается необходимость проверки усвоения элементов знаний, представленных в разделе 1 кодификатора. В экзаменационной работе контролируются знания и умения из следующих разделов (тем) курса физики.

1. **Механика** (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны).

2. **Молекулярная физика** (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика).

3. **Электродинамика и основы СТО** (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО).

4. **Квантовая физика** (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра).

Общее количество заданий в экзаменационной работе по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела в школьном курсе физики. В таблице 2 дано распределение заданий по разделам (темам). Задания части 3 (задания С2–С6) проверяют, как правило, ком-

плексное использование знаний и умений из различных разделов курса физики.

Таблица 2. Распределение заданий по основным содержательным разделам (темам) курса физики в зависимости от формы заданий

Разделы (темы) курса физики, включенные в экзаменационную работу	Число заданий			
	Вся работа	Часть 1 (с выбором ответа)	Часть 2 (с кратким ответом)	Часть 3 (с развернутым ответом)
Механика	9–12	7–8	1–2	1–2
Молекулярная физика	7–9	5–6	1	1–2
Электродинамика	10–13	7–8	1–2	2–3
Квантовая физика	5–8	4–5	0–1	1–2
<b>Итого:</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

Экзаменационная работа разрабатывается исходя из необходимости проверки умений и способов действий, отраженных во втором разделе кодификатора. В таблице 3 приведено распределение заданий по видам умений и способам действий в зависимости от формы заданий.

Таблица 3. Распределение заданий по видам умений и способам действий в зависимости от формы заданий

Основные умения и способы действий	Число заданий			
	Вся работа	Часть 1 (с выбором ответа)	Часть 2 (с кратким ответом)	Часть 3 (с развернутым ответом)
Требования 1.1–1.3 Знать/понимать смысл физических понятий, величин, законов, принципов, постулатов	12–17	10–15	2	–
Требования 2.1–2.4 Уметь описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов, ..., приводить примеры практического использования физических знаний	6–13	4–10	2	–
Требование 2.5 Отличать гипотезы от научной теории, делать выводы на основе эксперимента и т.д.	2–4	2–3	–	0–1
Требование 2.6 Уметь применять полученные знания при решении физических задач	10	4	–	6
Требования 3.1–3.2 Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	1	0–1	–	0–1
<b>Итого:</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

## 6. Распределение заданий экзаменационной работы по уровню сложности

В экзаменационной работе представлены задания разного уровня сложности: базового, повышенного и высокого.

Задания базового уровня включены в первую часть работы (20 заданий с выбором ответа) и во вторую часть (2 задания с кратким ответом). Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов.

Задания повышенного уровня распределены между всеми тремя частями работы: 5 заданий с выбором ответа, 2 задания с кратким ответом и 1 задание с развернутым ответом. Эти задания направлены на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также умения решать задачи на применение одного-двух законов (формул) по какой-либо из тем школьного курса физики.

Пять заданий части 3 являются заданиями высокого уровня сложности и проверяют умение использовать законы и теории физики в измененной или новой ситуации. Выполнение таких заданий требует применения знаний сразу из двух-трех разделов физики, т.е. высокого уровня подготовки. Включение в третью часть работы сложных заданий разной трудности позволяет дифференцировать учащихся при отборе в вузы с различными требованиями к уровню подготовки.

В таблице 4 представлено распределение заданий по уровню сложности.

Таблица 4. Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 51
Базовый	22	24	47
Повышенный	8	12	24
Высокий	5	15	29
<b>Итого:</b>	<b>35</b>	<b>51</b>	<b>100</b>

## 7. Система оценивания результатов выполнения отдельных заданий и работы в целом

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный экзаменуемым номер ответа совпадает с верным ответом. Все задания первой части работы оцениваются в 1 балл.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный в бланке № 1 ответ совпадает с верным ответом. Задания В1–В4 оцениваются в 2 балла, если верно указаны все элементы ответа, в 1 балл, если допущена

ошибка в указании одного из элементов ответа, и в 0 баллов, если допущено более одной ошибки.

Ответы на задания части 1 и части 2 обрабатываются автоматически после сканирования бланков ответов № 1.

Задание с развернутым ответом оценивается двумя экспертами с учетом правильности и полноты ответа. Максимальный первичный балл за задания третьей части работы составляет 3 балла. К каждому заданию приводится подробная инструкция для экспертов, в которой указывается, за что выставляется каждый балл — от нуля до максимального балла. В экзаменационном варианте перед каждым типом задания предлагается инструкция, в которой приведены общие требования к оформлению ответов.

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается число баллов по 100-балльной шкале, которое фиксируется в свидетельстве о результатах ЕГЭ. В свидетельство выставляются результаты ЕГЭ при условии, если выпускник набрал количество баллов не ниже минимального.

## 8. Минимальное количество баллов ЕГЭ

После проведения экзамена Рособрнадзор устанавливает минимальное количество баллов ЕГЭ по физике, подтверждающее освоение выпускником программы среднего (полного) общего образования по физике.

Минимальная граница ЕГЭ по физике определяется объемом знаний и умений, без которых в дальнейшем невозможно продолжение образования в учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования.

Экзаменуемые, набравшие не ниже минимального балла ЕГЭ по физике, должны продемонстрировать:

- понимание смысла наиболее важных физических понятий, величин и законов, относящихся к различным темам из всех разделов школьного курса физики (механика, МКТ и термодинамика, электродинамика и квантовая физика);
- выполнение заданий, требующих воспроизведения основополагающих теоретических сведений, а также применения отдельных формул и законов в типовых учебных ситуациях, в том числе в простейших расчетных задачах.

## 9. Время выполнения работы

Примерное время на выполнение заданий различных частей работы составляет:

- 1) для каждого задания части 1 – 2-4 минуты;
- 2) для каждого задания части 2 – 4-6 минут;
- 3) для каждого задания части 3 – от 14 до 22 минут.

На выполнение всей экзаменационной работы отводится 210 минут.

### 10. План экзаменационной работы

Всего для формирования КИМ ЕГЭ 2011 г. используется несколько планов. В части 1 для обеспечения более доступного восприятия информации задания A1–A23 группируются исходя из тематической принадлежности заданий: механика, молекулярная физика, электродинамика, квантовая физика. В частях 2 и 3 задания группируются в зависимости от формы представления заданий и в соответствии с тематической принадлежностью.

В приложении приведен обобщенный план экзаменационной работы. Эквивалентность вариантов экзаменационной работы обеспечивается одинаковой средней сложностью различных вариантов КИМ, а также распределением заданий по видам деятельности и тематическим наполнением в соответствии с таблицами 2 и 3.

### 11. Дополнительные материалы и оборудование

Используются непрограммируемый калькулятор (на каждого ученика) с возможностью вычисления тригонометрических функций ( $\cos$ ,  $\sin$ ,  $\operatorname{tg}$ ) и линейка.

### 12. Условия проведения экзамена (требования к специалистам)

На экзамене в аудиторию не допускаются специалисты по физике. Использование инструкции по проведению экзамена обеспечивает соблюдение единых условий без привлечения лиц со специальным образованием по данному предмету.

Проверку экзаменационных работ (заданий с развернутыми ответами) осуществляют специалисты-предметники, прошедшие специальную подготовку для проверки заданий ЕГЭ 2011 года в соответствии с методическими рекомендациями по оцениванию заданий с развернутыми ответами, подготовленными ФИПИ.

### 13. Рекомендации по подготовке к экзамену

При подготовке к экзамену рекомендуется использовать:

- учебники, имеющие гриф Министерства образования РФ;
- пособия, включенные в перечень учебных изданий, допущенных Министерством образования и науки РФ;
- пособия, рекомендованные ФИПИ для подготовки к единому государственному экзамену.

### 14. Изменения в структуре и содержании КИМов ЕГЭ по физике в 2011 г.

Уменьшено общее число заданий с 36 до 35 за счет изменения структуры второй части работы. Здесь представлены только 4 задания на соответствие. В связи с этим максимальный первичный балл стал равен 51 баллу.

Сокращено число заданий, проверяющих решение задач. В целом на каждый вариант приходится 10 расчетных задач повышенного и высокого уровня сложности.

Время выполнения работы оставлено без изменений.

### Обобщенный план экзаменационной работы ЕГЭ 2011 г. по физике

Обозначение заданий в работе и бланке ответов: А – задания с выбором ответа, В – задания с кратким ответом, С – задания с развернутым ответом.

Уровни сложности задания: Б – базовый (примерный интервал процента выполнения – 60%-90%), П – повышенный (40%-60%), В – высокий (менее 40%).

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды элементов содержания по кодификатору элементов содержания	Коды проверяемых умений	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания
<b>Часть 1</b>						
1	A1	Кинематика	1.1.1–1.1.8	1, 2.1–2.4	Б	1
2	A2	Кинематика, законы Ньютона	1.1.5–1.1.8, 1.2.1–1.2.8	1, 2.1–2.4	Б	1
3	A3	Силы в природе	1.2.9–1.2.13	1, 2.1–2.4	Б	1
4	A4	Силы в природе, импульс, закон сохранения импульса	1.2.9–1.2.13, 1.4.1–1.4.2	1, 2.1–2.4, 3	Б	1
5	A5	Механическая энергия, работа, закон сохранения энергии	1.4.4–1.4.9	1, 2.1–2.4	Б	1
6	A6	Статика, механические колебания и волны	1.3.1–1.3.6 1.5.1–1.5.9	1, 2.1–2.4	Б	1
7	A7	Механика	1.1–1.5	2.1–2.4, 2.6	П	1
8	A8	МКТ	2.1.1–2.1.10	1, 2.1–2.4, 3	Б	1
9	A9	МКТ	2.1.7–2.1.12	1, 2.1–2.4	Б	1
10	A10	МКТ, термодинамика	2.1.13–2.1.17, 2.2.1–2.2.6	1, 2.1–2.4	Б	1
11	A11	Термодинамика	2.2.1–2.2.10	1, 2.1–2.4, 3	Б	1
12	A12	Молекулярная физика, термодинамика	2.1–2.2	2.1–2.4, 2.6	П	1
13	A13	Электростатика	3.1.1–3.1.13	1, 2.1–2.4	Б	1
14	A14	Постоянный ток	3.2.1–3.2.10	1, 2.1–2.4, 3	Б	1
15	A15	Магнитное поле, электромагнитная индукция	3.3.1–3.4.7	1, 2.1–2.4, 3	Б	1
16	A16	Электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны	3.4.1–3.4.7 3.5.1–3.5.7	1, 2.1–2.4	Б	1
17	A17	Оптика	3.6.1–3.6.10	1, 2.1–2.4, 3	Б	1
18	A18	Элементы СТО, оптика	3.6.1–3.6.13, 4.1	1, 2.1–2.4	Б	1
19	A19	Электродинамика	3.1–3.6	2.1–2.4, 2.6	П	1

20	A20	Корпускулярно-волновой дуализм, физика атома	5.1.1–5.1.8 5.2.1–5.2.4	1, 2.1–2.4	Б	1
21	A21	Физика атома, физика атомного ядра	5.2.1–5.2.4 5.3.1–5.3.5	1, 2.1–2.4	Б	1
22	A22	Физика атомного ядра	5.3.1–5.3.5	1, 2.1–2.4	Б	1
23	A23	Квантовая физика	5.1–5.3	2.1–2.4, 2.6	П	1
24	A24	Механика – квантовая физика (методы научного познания)	1.1–5.3	2.5	Б	1
25	A25	Механика – квантовая физика (методы научного познания)	1.1–5.3	2.5	П	1
<b>Часть 2</b>						
26	B1	Механика – квантовая физика.	1.1–5.3	1, 2.1–2.4	Б	2
27	B2	Механика – квантовая физика.	1.1–5.3	1, 2.1–2.4	П	2
28	B3	Механика – квантовая физика.	1.1–5.3	1, 2.1–2.4	Б	2
29	B4	Механика – квантовая физика.	1.1–5.3	1, 2.1–2.4	П	2
<b>Часть 3</b>						
30	C1	Механика – квантовая физика. (качественная задача)	1.1–5.3	2.6, 3	П	3
31	C2	Механика (расчетная задача)	1.1–1.5	2.6	В	3
32	C3	Молекулярная физика (расчетная задача)	2.1–2.2	2.6	В	3
33	C4	Электродинамика (расчетная задача)	3.1–3.6	2.6	В	3
34	C5	Электродинамика (расчетная задача)	3.1–3.6	2.6	В	3
35	C6	Квантовая физика (расчетная задача)	5.1–5.3	2.6	В	3
<p>Всего заданий – <b>35</b>, из них по типу заданий: А – <b>25</b>, В – <b>4</b>, С – <b>6</b>;  по уровню сложности: Б – <b>22</b>, П – <b>8</b>, В – <b>5</b>.  Максимальный первичный балл за работу – <b>51</b>.  Общее время выполнения работы – <b>210 мин.</b></p>						