

ПРОЕКТ**Перспективная модель измерительных материалов
для государственной итоговой аттестации
по программам среднего общего образования****Спецификация
контрольных измерительных материалов
по ФИЗИКЕ****1. Назначение контрольных измерительных материалов (КИМ) ЕГЭ**

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) представляет собой форму государственной итоговой аттестации, проводимой в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ среднего общего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта или образовательного стандарта. Для указанных целей используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы.

ЕГЭ проводится в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ и Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования, утверждённого приказом Минпросвещения России и Рособнадзора от 07.11.2018 № 190/1512 (зарегистрирован Минюстом России 10.12.2018 № 52952).

2. Документы, определяющие содержание КИМ ЕГЭ

Содержание экзаменационной работы определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования») с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)).

3. Подходы к отбору содержания и разработке структуры КИМ ЕГЭ по физике

Экзаменационная работа конструируется исходя из необходимости оценки того, насколько обучающиеся овладели всеми основными группами предметных результатов обучения по курсу физики средней школы.

В КИМ представлены задания, проверяющие следующие группы планируемых результатов:

- методологические умения (проводить косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и ставить опыты по проверке предложенных гипотез);
- применение изученных понятий, моделей, величин и законов для описания физических процессов;
- анализ физических процессов и явлений с использованием изученных теоретических положений, законов и физических величин;
- умение решать качественные и расчетные задачи различных типов.

Большая группа заданий базового и повышенного уровней проверяет освоение понятийного аппарата курса физики, при этом задания строятся преимущественно на применении понятий, моделей, величин или законов в различных ситуациях.

Поскольку на ЕГЭ по физике в силу технологических сложностей невозможно использовать лабораторное оборудование, то овладение методологическими умениями проверяется при помощи модельных заданий теоретического характера. Эти задания оценивают отдельные приемы проведения косвенных измерений и исследования зависимостей физических величин.

Большой блок заданий посвящен оценке умения решать качественные и расчетные задачи по физике. Здесь предлагаются задания как с явно заданной физической моделью, так и более сложные с неявно заданной моделью. Сформированность предметного результата проверяется в процессе выполнения целого комплекса действий: выбор на основании анализа условия физической модели, отвечающей требованиям задачи, применение формул, законов, закономерностей и постулатов физических теорий при использовании математических методов решения задач, проведение расчетов на основании имеющихся данных, анализ результатов и корректировка методов решения с учетом полученных результатов.

Работа с информацией физического содержания проверяется опосредованно через использование в текстах заданий различных способов представления информации: текст, графики, схемы, рисунки.

Содержание заданий охватывает все разделы курса физики средней школы, число заданий по каждому из разделов примерно пропорционально учебному времени, отводимому на его изучение.

ЕГЭ по физике является экзаменом по выбору обучающихся и предназначен для дифференциации при поступлении в высшие учебные заведения. Для этих целей в работу включены задания трех уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Задания базового уровня разрабатываются для оценки овладения наиболее важными планируемыми результатами и конструируются на наиболее значимых элементах содержания. Среди заданий базового уровня выделяются задания, которые соответствуют требованиям ФГОС базового уровня. Минимальное количество баллов ЕГЭ по физике, подтверждающее освоение выпускником программы среднего общего образования, устанавливается исходя из требований освоения стандарта базового уровня. Использование в экзаменационной работе заданий повышенного и высокого уровней сложности позволяет оценить степень подготовленности учащегося к продолжению образования в вузе.

4. Структура КИМ ЕГЭ

Каждый вариант экзаменационной работы включает в себя 30 заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

В экзаменационной работе используются различные типы заданий:

- с кратким ответом, в которых необходимо записать ответ в виде числа;
- на множественный выбор, в которых нужно выбрать все верные утверждения из пяти предложенных;
- на соответствие, в которых необходимо установить соответствие между двумя группами объектов или процессов на основании выявленных причинно-следственных связей;
- с развернутым ответом, в которых необходимо представить решение задачи или ответ в виде объяснения с опорой на изученные явления или законы.

В таблице 1 приведено распределение заданий в работе с учетом их типов.

Таблица 1. Типы заданий, используемые в экзаменационной работе

Типы заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного типа от максимального первичного балла за всю работу, равного 56
С кратким ответом в виде числа	9	9	16
С кратким ответом в виде набора цифр (на соответствие и множественный выбор)	13	25	45
С развернутым ответом	8	22	39
Итого	30	56	100

5. Распределение заданий КИМ ЕГЭ по содержанию, видам умений и способам действий

Экзаменационная работа разрабатывается исходя из необходимости проверки всех групп предметных результатов. Количество заданий, проверяющих каждый из предметных результатов, зависит от его вклада в реализацию требований ФГОС и объемного наполнения материалов в курсе физики средней школы.

В таблице 2 приведено распределение заданий по проверяемым предметным результатам.

Таблица 2. Распределение заданий по проверяемым предметным результатам

Предметные результаты обучения	Количество заданий
Методологические умения	2
Использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов	1
Применять при описании физических процессов и явлений величины и закономерности	13
Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	6
Решать качественные задачи, требующие применения знаний из одного или нескольких разделов школьного курса физики	2
Решать расчетные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью	6
Итого	30

При разработке содержания КИМ учитывается необходимость проверки усвоения элементов знаний из всех разделов курса физики средней школы. В экзаменационной работе контролируются элементы содержания 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).

В таблице 3 дано распределение заданий по разделам.

Таблица 3. Распределение заданий по содержательным разделам курса физики

Раздел курса физики, включенный в экзаменационную работу	Количество заданий
	Вся работа
Механика	8–12
Молекулярная физика	5–9
Электродинамика	7–10
Квантовая физика	3–6
Итого	30

6. Распределение заданий КИМ ЕГЭ по уровню сложности

В экзаменационной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного и высокого. Задания базового уровня проверяют овладение предметными результатами на наиболее значимых элементах содержания курса физики, входящих, как в содержание базового, так и углубленного курсов физики, без которых невозможно успешное продолжение обучения на следующей ступени. Задания повышенного уровня сложности проверяют способность обучающихся действовать в ситуациях, в которых нет явного указания на способ выполнения, и необходимо выбрать этот способ из набора известных обучающемуся или сочетать два-три известных способа действий. Задания высокого уровня сложности, проверяют способность обучающихся решать задачи, в которых нет явного указания на способ выполнения и необходимо сконструировать способ решения, комбинируя известные обучающемуся способы. В таблице 4 представлено распределение заданий по уровню сложности.

Таблица 4. Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 56
Базовый	18	26	46
Повышенный	8	17	30
Высокий	4	13	24
Итого	30	56	100

7. Продолжительность ЕГЭ по физике

На выполнение всей экзаменационной работы отводится 235 минут.

Примерное время на выполнение заданий экзаменационной работы составляет:

- для каждого задания с кратким ответом – 2–5 минут;
- для каждого задания с развернутым ответом – от 5 до 20 минут.

8. Дополнительные материалы и оборудование

Используется непрограммируемый калькулятор (на каждого ученика) с возможностью вычисления тригонометрических функций (\cos , \sin , tg) и линейка.

Перечень дополнительных материалов и оборудования, использование которых разрешено на ЕГЭ, утверждается приказом Минпросвещения России и Рособрнадзора.

9. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Задание с кратким ответом в виде числа считается выполненным, если записанное в бланке № 1 число совпадает с верным ответом. Каждое из таких заданий 4–12 и 21 оценивается 1 баллом.

Выполнение каждого из заданий 2, 13–17 и 22 оценивается в 2 балла, если верно указаны оба элемента верного ответа; в 1 балл, если допущена одна ошибка; в 0 баллов, если оба элемента указаны неверно. Если в ответе указано более двух элементов (в том числе, возможно, и правильные) или ответ отсутствует, – 0 баллов.

Выполнение задания 3 оценивается в 2 балла, если верно указаны все три элемента верного ответа; в 1 балл, если допущена одна ошибка; в 0 баллов, если два элемента указаны неверно. Если в ответе указано более трех элементов (в том числе, возможно, и правильные) или ответ отсутствует, – 0 баллов.

Выполнение каждого из заданий 1, 18–20 оценивается в 2 балла, если верно указаны все элементы верного ответа; в 1 балл, если допущена одна ошибка или дополнительно к верным элементам указан один неверный; в 0 баллов, если два элемента указаны неверно. Если в ответе дополнительно к верным указано два и более неверных элементов (или ответ отсутствует), – 0 баллов.

При записи ответов на задания 1, 18–20, 22 порядок следования цифр не имеет значения.

Задание с развернутым ответом оценивается двумя экспертами с учетом правильности и полноты ответа. Максимальный первичный балл за задания с развернутым ответом 23, 25 и 26 составляет 2 балла, за задания 24, 27, 28 и 29 составляет 3 балла, а за задание 30 – 4 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.

Максимальный первичный балл – 56.

На основе результатов выполнения всех заданий работы определяются первичные баллы, которые затем переводятся в тестовые по 100-балльной шкале.

Обобщенный план варианта КИМ по ФИЗИКЕ

Используются следующие условные обозначения:

- 1) Уровни сложности заданий: Б – базовый, П – повышенный, В – высокий.
2) Тип задания: КО – задания с кратким ответом, РО – задания с развернутым ответом.

№ задания	Предметный результат	Проверяемые разделы (темы) курса физики	Тип задания	Уровень сложности	Макс. балл за задание
1	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	механика – квантовая физика	КО	Б	2
2	Использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов	механика – квантовая физика	КО	Б	2
3	Использовать графическое представление информации	механика – квантовая физика	КО	Б	2
4	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	кинематика, динамика	КО	Б	1
5	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	законы сохранения в механике	КО	Б	1
6	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	статика, механические колебания и волны	КО	Б	1
7	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	МКТ	КО	Б	1
8	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	термодинамика	КО	Б	1

© ФГБНУ «ФИПИ»

НЕ БУДЕТ использоваться при проведении ЕГЭ 2021 г.

№ задания	Предметный результат	Проверяемые разделы (темы) курса физики	Тип задания	Уровень сложности	Макс. балл за задание
9	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле	КО	Б	1
10	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	электромагнитная индукция, электромагнитные колебания	КО	Б	1
11	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	электромагнитные колебания и волны, оптика	КО	Б	1
12	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	основы СТО, квантовая физики	КО	Б	1
13	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	механика – квантовая физика	КО	Б	2
14	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	механика – квантовая физика	КО	Б	2
Анализ процессов (явлений)					
15	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	механика, МКТ и термодинамика	КО	Б	2
16	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	МКТ и термодинамика, электродинамика	КО	Б	2
17	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	электродинамика, квантовая физика	КО	Б	2

© ФГБНУ «ФИПИ»

НЕ БУДЕТ использоваться при проведении ЕГЭ 2021 г.

№ задания	Предметный результат	Проверяемые разделы (темы) курса физики	Тип задания	Уровень сложности	Макс. балл за задание
18	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	механика, МКТ и термодинамика	КО	П	2
19	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	МКТ и термодинамика, электродинамика	КО	П	2
20	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	электродинамика, квантовая физика	КО	П	2
Методологические умения					
21	Планировать эксперимент, отбирать оборудование	механика – квантовая физика	КО	Б	1
22	Интерпретировать данные экспериментов	механика – квантовая физика	КО	П	2
Решение задач					
23	Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	механика – квантовая физика	РО	П	2
24	Решать качественные задачи с неявно заданными физическими моделями, использующие, в том числе, и ситуации практико-ориентированного характера	механика – квантовая физика	РО	П	3
25	Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	механика, МКТ и термодинамика	РО	П	2
26	Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	электродинамика, квантовая физика	РО	П	2

№ задания	Предметный результат	Проверяемые разделы (темы) курса физики	Тип задания	Уровень сложности	Макс. балл за задание
27	Решать расчетные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	механика, МКТ и термодинамика	РО	В	3
28	Решать расчетные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	МКТ и термодинамика, электродинамика	РО	В	3
29	Решать расчетные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	электродинамика, квантовая физика	РО	В	3
30	Решать расчетные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи	механика – квантовая физика	РО	В	4