

Утверждено Приказом директора ФГБНУ «ФИПИ»
от 25.11.2020 г. № 173-П

**Спецификация
экзаменационных материалов для проведения в 2021 году
государственного выпускного экзамена по ФИЗИКЕ (устная форма)
для обучающихся по образовательным программам
ОСНОВНОГО общего образования**

1. Назначение экзаменационной работы

Государственный выпускной экзамен (ГВЭ) представляет собой форму государственной итоговой аттестации для обучающихся, осваивающих образовательные программы основного общего образования в специальных учебно-воспитательных учреждениях закрытого типа, а также в учреждениях, исполняющих наказание в виде лишения свободы, а также для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся – детей-инвалидов и инвалидов, осваивающих образовательные программы основного общего образования.

ГВЭ проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ основного общего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

ГВЭ проводится в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования, утверждённым приказом Минпросвещения России и Рособрнадзора от 07.11.2018 № 189/1513 (зарегистрирован Минюстом России 10.12.2018, регистрационный № 52953).

2. Документы, определяющие содержание экзаменационной работы

Содержание экзаменационной работы определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897) с учётом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 № 1/15)).

В экзаменационной работе обеспечена преемственность проверяемого содержания с федеральным компонентом государственного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

3. Структура и содержание экзаменационных материалов

Комплект состоит из 15 билетов. Участникам экзамена должна быть предоставлена возможность выбора экзаменационного билета, при этом номера и содержание экзаменационных билетов не должны быть известны участнику экзамена в момент выбора экзаменационного билета из предложенных.

Каждый билет содержит два вопроса. *Первый (теоретический) вопрос билетов* проверяет освоение экзаменуемыми понятийного аппарата школьного курса физики: знание и понимание смысла физических понятий, физических величин и физических законов, а также умение описывать и объяснять физические явления. *Второй вопрос билетов* предлагает участнику экзамена выполнить расчётную задачу.

В экзаменационных материалах проверяются элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики.

1. *Механические явления.*
2. *Тепловые явления.*
3. *Электромагнитные явления.*
4. *Квантовые явления.*

В таблице приведено распределение вопросов билетов по основным содержательным разделам.

*Распределение вопросов билетов
по основным содержательным разделам (темам) курса физики*

Раздел курса физики	Количество теоретических вопросов	Количество практических вопросов
Механические явления	8	8
Тепловые явления	2	3
Электромагнитные явления	4	4
Квантовые явления	1	–
<i>Итого</i>	<i>15</i>	<i>15</i>

Компоновка билетов осуществляется таким образом, чтобы теоретический вопрос и расчётная задача относились к разным темам школьного курса физики. Частью экзаменационных материалов являются справочные материалы (см. Приложение 1).

4. Система оценивания ответов участников экзамена

Полные правильные ответы на два вопроса билета оцениваются максимально в 10 первичных баллов. Полный правильный ответ на теоретический вопрос оценивается максимально в 6 первичных баллов; верное выполнение практического задания оценивается максимально 4 баллами.

Перевод первичных баллов, полученных участником экзамена за выполнение всех заданий билета, в пятибалльную систему оценки осуществляется с учётом приведённой ниже шкалы перевода.

Шкала перевода первичных баллов в пятибалльную отметку

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Диапазон первичных баллов	Менее 3	3–4	5–7	8–10

При оценивании ответов экзаменуемых на теоретические вопросы проводится поэлементный анализ ответа на основе требований стандарта к освоению знаний и умений, а также структурных элементов некоторых видов знаний и умений. Ниже приведены обобщённые планы основных элементов физических знаний, в которых знаком * обозначены те элементы, которые можно считать обязательными результатами обучения.

Обобщённые планы структурных элементов физических знаний

Физическое явление

1. *Название явления и основные признаки, по которым оно обнаруживается (или определение).
2. Условия, при которых протекает явление.
3. Связь данного явления с другими.
4. *Объяснение явления на основе имеющихся знаний.
5. *Примеры использования явления на практике (или проявления в природе).

Физическая величина

1. *Название величины и её условное обозначение.
2. *Характеризуемый объект (явление, свойство, процесс).
3. Определение.
4. *Формула, связывающая данную величину с другими.
5. *Единицы измерения.
6. Способы измерения величины.

Физический закон

1. Словесная формулировка закона.
2. *Математическое выражение закона.
3. *Название и единицы измерения всех величин, входящих в закон.
4. Опыты, подтверждающие справедливость закона.
5. *Примеры применения закона на практике.
6. Границы применимости закона.

Физический опыт

1. *Цель опыта.
2. Схема опыта.
3. *Ход опыта.
4. *Результат опыта.

Ниже представлены обобщённые критерии оценивания ответа на теоретический вопрос.

Критерии оценки ответа на вопрос	Баллы
В ответе для всех контролируемых элементов содержания представлен полный и правильный ответ	6
В ответе для всех контролируемых элементов содержания представлен правильный ответ, но для одного из них не освещены структурные элементы, относящиеся к необязательным результатам обучения	5
В ответе для всех контролируемых элементов содержания представлен правильный ответ, но для двух-трёх из них не освещены структурные элементы, относящиеся к необязательным результатам обучения	4
В ответе для всех контролируемых элементов содержания освещены только структурные элементы, относящиеся к обязательным результатам обучения	3
В ответе описаны структурные элементы, относящиеся к обязательным результатам обучения только для двух контролируемых элементов содержания	2
В ответе описаны структурные элементы, относящиеся к обязательным результатам обучения только для одного контролируемого элемента содержания	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1–6 баллов	0

Ответ на практическое задание оценивается на основе обобщённых критериев оценки выполнения задания, которые приведены ниже.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Верно описано краткое условие задачи, при необходимости сделан рисунок, записаны законы и формулы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При устной беседе экзаменуемый демонстрирует понимание физических процессов или явлений, описанных в условии задачи	4
Представлено правильное решение, но допущена ошибка в математических расчётах, которая привела к неверному числовому ответу, ИЛИ допущена ошибка в переводе единиц физической величины в СИ	3
Представлено правильное решение, но допущена ошибка в математических преобразованиях, которая привела к неверному числовому ответу	2

Представлена верная запись краткого условия, но в формуле, необходимой для решения задачи, допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1–4 балла	0

5. Продолжительность подготовки ответа на задания билета

Для подготовки ответа на вопросы билета участнику экзамена предоставляется 40 минут.

6. Дополнительные материалы и оборудование

При проведении ГВЭ-9 в устной форме по физике участникам экзамена предоставляется право использовать при необходимости непрограммируемый калькулятор для вычислений при решении задач и справочные материалы, содержащие основные формулы курса физики образовательной программы основного общего образования.

Перечень средств обучения и воспитания, использование которых разрешено при проведении ГВЭ-9, утверждается приказом Минпросвещения России и Рособнадзора.

7. Изменения в экзаменационных материалах 2021 года по сравнению с 2020 годом

Изменения структуры и содержания экзаменационных материалов ГВЭ-9 по физике отсутствуют.

Образец экзаменационного билета ГВЭ-9 (устная форма) 2021 года по ФИЗИКЕ

1. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Явление преломления света.

2. Определите количество теплоты, которое необходимо для нагревания оловянного солдатика массой 50 г от 32 °С до температуры плавления. Удельная теплоёмкость олова равна $230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$. Температура плавления олова равна 232 °С.

Перечень теоретических вопросов и примеры практических заданий для ГВЭ-9 в устной форме представлены в Сборнике тренировочных материалов для подготовки к государственному выпускному экзамену по ФИЗИКЕ для обучающихся по образовательным программам ОСНОВНОГО общего образования, который опубликован на сайте ФГБНУ «ФИПИ».

Приложение 1

Справочные материалы
для государственного выпускного экзамена (устная форма) по физике
для обучающихся, освоивших образовательные программы основного
общего образования

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санتي	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы

ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность

бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная теплоёмкость

воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$
спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$
льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$
алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$
стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$

Удельная теплота

парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$		

Температура плавления

свинца	327 °С	олова	232 °С	льда	0 °С
--------	--------	-------	--------	------	------

Температура кипения

воды	100 °С	спирта	78 °С
------	--------	--------	-------

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)

серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0 °С**МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ**

$$v = \frac{S}{t}$$

$$x(t) = x_0 + v_x t$$

$$x(t) = x_0 + v_{0x} t + a_x \cdot \frac{t^2}{2}$$

$$s_x(t) = v_{0x} \cdot t + a_x \cdot \frac{t^2}{2}$$

$$v_x(t) = v_{0x} + a_x \cdot t$$

$$a_x(t) = \text{const}$$

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

$$a_{\text{ц}} = \frac{v^2}{R}$$

$$v = \frac{1}{T}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

$$\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -\vec{F}_{1 \rightarrow 2}$$

$$F_{\text{тр}} = \mu \cdot N$$

$$F = k \cdot \Delta l$$

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$$

$$F = mg$$

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

$$\vec{p} = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = \text{const}$$

$$A = Fs \cos(\alpha)$$

$$N = \frac{A}{t}$$

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$E_p = mgh$$

$$E = E_k + E_p$$

$$E = \text{const}$$

$$M = Fl$$

$$M_1 + M_2 + \dots = 0$$

$$p = \frac{F}{S}$$

$$p = \rho gh + p_{\text{атм}}$$

$$F_A = \rho gV$$

$$v = \frac{1}{T}$$

$$\lambda = v \cdot T$$

ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

$$Q = cm(t_2 - t_1)$$

$$Q_1 + Q_2 + \dots = 0$$

$$L = \frac{Q}{m}$$

$$\lambda = \frac{Q}{m}$$

$$q = \frac{Q}{m}$$

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

$$I = \frac{q}{t}$$

$$U = \frac{A}{q}$$

$$R = \frac{\rho l}{S}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$I_1 = I_2; U = U_1 + U_2; R = R_1 + R_2$$

$$U_1 = U_2; I = I_1 + aI_2; R = \frac{R_1}{2}$$

$$A = U \cdot I \cdot t; P = U \cdot I$$

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

$$F_A = I \cdot B \cdot l \cdot \sin \alpha$$