



Министерство образования и науки Пермского края
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Пермский агропромышленный техникум»

СОГЛАСОВАНО

Методист

Э.С. Есенеева

«10» июня 2025 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

А.В. Макарова

«12» июня 2025 г.

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
(ЭКЗАМЕН)**

по дисциплине **ОДП. 03 ФИЗИКА**

специальности **27.02.27 Управление качеством продукции, процессов и услуг
(по отраслям)**

Рассмотрено и одобрено	Председатель ЦМК
на заседании ЦМК преподавателей общеобразовательных дисциплин Протокол №11 от «10» июня 2025 г.	Бушуева О.В.

РАЗРАБОТЧИК

Должность	Фамилия, инициалы
Преподаватель	Гевлич С.А.

Пояснительная записка

Контрольно-оценочное средство (КОС) разработано для проведения экзамена по учебной дисциплине ОДП.03 Физика. Предназначено для проведения контроля и оценки результатов освоения знаний и умений студентов специальности **27.02.07. Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)**

Сводные данные об объектах оценивания, типах заданий

Раздел /Тема	Тип задания, № задания
Раздел 0. Введение	
Раздел 1. Механика Т.1.1- 1.3	Обязательная часть: задание 1, задание 2, задание 3, задание 4 Дополнительное задание 21
Раздел 2. Молекулярная физика и основы термодинамики Т. 2.1-2.3	Обязательная часть: задание 6, задание 7, задание 8, задание 9 Дополнительная часть: задание 23
Раздел 3. Электродинамика Т. 3.1-3.5	Обязательная часть: задание 10, задание 11, задание 12, задание 13, задание 14 Дополнительная часть: задание 21, задание 22, задание 23
Раздел 4. Колебания и волны Т.4.1-4.2	Обязательная часть: задание 5, задание 15, задание 16
Раздел 5. Оптика Т. 5.1-5.3	Обязательная часть: задание 17, задание 18,
Раздел 6. Квантовая физика Т.6.1-6.2	Обязательная часть: задание 19, задание 10 Дополнительная часть: задание 21

Порядок и условия проведения экзамена

Экзамен проводится в группе в количестве – 25 человек.

Количество вариантов заданий – 2 варианта.

Содержание КОС:

Экзаменационные материалы сформированы из двух частей – обязательной, включающей задания минимально обязательного уровня, правильное выполнение которых достаточно для получения удовлетворительной оценки «3», и дополнительной части с более сложными заданиями, выполнение которых позволяет повысить удовлетворительную оценку до «4» или «5». За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает 1 балл, за задание из дополнительной части – 3 балла. Баллы, полученные за все верно выполненные задания, суммируются.

Материалы сопровождаются таблицей критериев оценки и краткой инструкцией для обучающихся, которые остаются открытыми для них в течение всего экзамена.

Доступ к справочным материалам:

В свободном доступе сборник задач по физике А.П. Рымкевич, в котором есть необходимый справочный материал: таблица Менделеева, Основные физические постоянные, Приложения

Норма времени: 6 астрономических часов (270 минут).

Инструкция по выполнению работы

На выполнение письменной экзаменационной работы по физике дается 6 астрономических часов (270 минут).

Экзаменационная работа по физике состоит из двух частей: обязательной и дополнительной

Обязательная часть содержит 15 заданий минимально обязательного уровня. При выполнении заданий 1-15 обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ.

Дополнительная содержит 3 более сложных задания. При их выполнении нужно записать полное решение задачи и ответ.

Количество заданий – 18.

Правильное решение каждого из заданий обязательной части экзаменационной работы оценивается 1 баллом. Правильное решение каждого из заданий дополнительной части оценивается 3 баллами. Максимальное количество баллов – 24.

Критерии оценивания

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» - удовлетворительно	15-19
«4» - хорошо	20-24 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» - отлично	25-29 (не менее двух заданий из дополнительной части)

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком и справочным материалом, предложенным преподавателем. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценке работы.

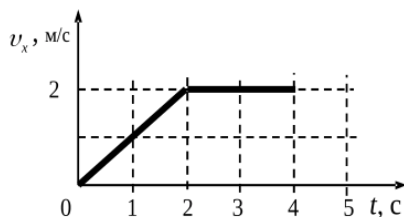
Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Вариант 1
Обязательная часть

При выполнении заданий запишите ход решения и полученный ответ.

1. Тело движется по оси Ох. На графике показана зависимость проекции скорости тела на ось Ох от времени. Рассчитать путь, пройденный телом к моменту времени $t = 4$ с.



2. Зависимость координаты от времени для некоторого тела описывается уравнением $x = 8t - t^2$. В какой момент времени проекция скорости тела на ось ОХ равна нулю.

3. Навстречу друг другу летят шарики из пластилина. Модули их импульсов равны соответственно $4 \cdot 10^{-2}$ кг·м/с и $3 \cdot 10^{-2}$ кг·м/с. Столкнувшись, шарики слипаются. Найти импульс слипшихся шариков.

4. Шарик массой 100 г падает с высоты 100 м с начальной скоростью, равной нулю. Чему равна его кинетическая энергия в момент перед падением на землю, если потеря энергии за счёт сопротивления воздуха составила 20 Дж?

5. Определите, сколько колебаний на морской волне совершит за 20с надувная резиновая лодка, если скорость распространения волны 4 м/с, а ее длина равна 4 м.

6. Определите сколько молекул воды в объёме 2л.

7. Одноатомный идеальный газ, находится в баллоне ёмкостью 100л. При изохорном нагревании, его давление возросло на 6МПа. Чему, соответственно равны, количество теплоты сообщенному данному газу и изменение его внутренней энергии.

8. Оцените значение КПД, которое может иметь тепловая машина с температурой нагревателя 727°C и температурой холодильника 27°C ?

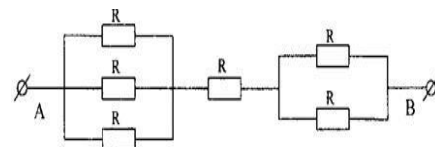
9. Найти относительную влажность воздуха в комнате при 18°C , если точка росы 10°C .

10. Нейтральная водяная капля разделилась на две. Первая из них обладает зарядом $+q$. Каким зарядом обладает вторая капля?

11. Работа тока на участке цепи за 3с равна 6Дж. Чему равна сила тока в цепи, если напряжение на участке цепи равно 2В ?

12. Электрическая цепь состоит из источника тока, ЭДС которого 6В , а внутреннее сопротивление 2 Ом, и проводника сопротивлением 1 Ом. Чему равна сила тока в цепи

13. Рассчитать общее сопротивление цепи при условии, что $R = 3$ Ом



14. Определите индуктивность катушки, если при силе тока 3 А магнитное поле в ней обладает энергией 60 мДж.

15. Груз колеблется на пружине жесткостью 0,5 кН/м. При амплитуде колебаний 6 см, его скорость 3 м/с. Рассчитать массу груза.

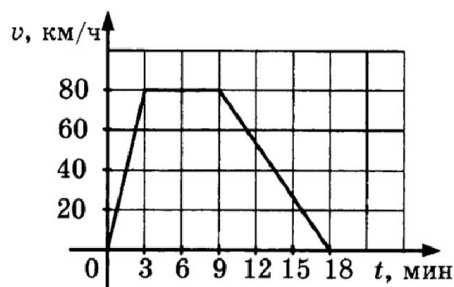
16. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $C = 0,4$ мкФ и индуктивности $L = 1$ мГн. Чему равна длина волны, испускаемая этим контуром.
17. Угол падения луча на зеркальную поверхность равен 70° . Каков угол между отраженным лучом и зеркальной поверхностью.
18. С помощью линзы на экране получили изображение пламени свечи. Если верхнюю половину линзы закрыть непрозрачной ширмой. Изобразите ход лучей и найдите как изменится изображение свечи.
19. Как изменится энергия фотонов при уменьшении длины световой волны в 2 раза.
20. Как меняется порядковый номер элемента в результате β –распада.

Дополнительная часть

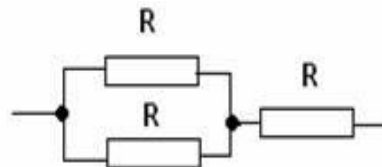
21. Во сколько раз электрическое притяжение протона и электрона в атоме водорода больше гравитационного?
22. Фотон с длиной волны, соответствующей красной границе фотоэффекта, выбивает электрон из металлической пластинки (катода), помещенной в сосуд, из которого откачан воздух. Электрон разгоняется однородным электрическим полем напряженностью E . Пролетев путь $S = 5 \cdot 10^{-4}$ м он приобретает скорость $v = 3 \cdot 10^6$ м/с. Какова напряженность электрического поля? Релятивистские эффекты не учитывать.
23. Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены последовательно и включены в сеть с напряжением 220 В. Через какое время на этой плитке закипит вода массой 1 кг, если ее начальная температура составляла 20°C , а КПД процесса 80%? (Полезной считается энергия, необходимая для нагревания воды.)

Вариант 2
Обязательная часть

1. На графике приведена зависимость скорости движения автомобиля. Определить расстояние, которое проехал автомобиль с постоянной скоростью..



2. Зависимость координаты от времени для некоторого тела описывается уравнением $x = 12t - 2t^2$. Найти момент времени, когда проекция скорости тела на ось ОХ равна нулю.
3. Навстречу друг другу летят шарики из пластилина. Модули их импульса равны соответственно $0,05 \text{ Н*с}$ и $0,03 \text{ Н*с}$. Столкнувшись, шарики слипаются. Найти импульс слипшихся шариков
4. Шарик массой 300 г падает с некоторой высоты с начальной скоростью, равной нулю. Его кинетическая энергия при падении на землю равна 40 Дж , а потеря энергии за счёт сопротивления воздуха составила 5 Дж . С какой высоты упал шарик?
5. Длина морской волны 3 м . Определите время, за которое поплавок совершит 30 колебаний на этой волне, если скорость распространения волны 5 м/с .
6. Чему равно число молекул в 10 г . кислорода?
7. При изобарном нагревании идеального газа ему сообщено 16 Дж теплоты при этом его внутренняя энергия изменилась на 4 Дж , и его объём увеличился на $0,002 \text{ м}^3$. Определить давление данного газа.
8. Оцените значение КПД, которое может иметь тепловая машина с температурой нагревателя 527°C и температурой холодильника 27°C ?
9. Влажный термометр психрометра показывает 10°C , а сухой 14°C . Найти относительную влажность воздуха
10. Нейтральная водяная капля разделилась на две. Первая из них обладает зарядом $-2q$. Каким зарядом обладает вторая капля.
11. Работа тока на участке цепи за 3 с равна 12 Дж . Чему равна сила тока в цепи, если напряжение на участке цепи равно 2 В ?
12. Электрическая цепь состоит из источника тока, ЭДС которого 9 В , а внутреннее сопротивление 2 Ом , и проводника сопротивлением 1 Ом . Чему равна сила тока в цепи
13. Найти общее сопротивление участка цепи, если $R = 4 \text{ Ом}$
14. Самолет, размах крыльев которого 60 м , летит горизонтально со скоростью 504 км/ч . Вертикальная составляющая магнитной индукции поля Земли $5 \cdot 10^{-5} \text{ Тл}$. Определить э. д. с. индукции, возникающий между концами крыльев самолета. Что покажет вольтметр, соединенный с концами крыльев?
15. Найти массу груза, который на пружине жесткостью 250 Н/м делает 20 колебаний за 16 с .



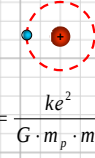
16. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $C = 800$ пкФ индуктивности $L = 2$ мкГн. Рассчитать период колебаний контура
17. Угол падения луча на зеркальную поверхность равен 60° . Каков угол между отраженным лучом и зеркальной поверхностью.
18. С помощью линзы получено мнимое изображение предмета, находящегося на расстоянии 10 см от линзы. Найти фокусное расстояние линзы, если его изображение расположено на расстоянии 0,5 м от линзы.
19. Атом водорода, находящийся в основном состоянии, имеет энергию $E_1 = -13,55$ эВ. Если при испускании фотона атом переходит с третьего энергетического уровня на первый. Рассчитать длину волны испускаемого фотона .
20. После α -распада и двух β -распадов атомное ядро изотопа $^{214}_{84}\text{Po}$ будет иметь массовое число..

Дополнительная часть

21. Найдите силу тяги, развиваемую при скорости 12 м/с электровозом, работающим при напряжении 3 кВ и потребляющим ток 1,6 кА. КПД двигателя электровоза равен 85%.
22. Фотон с длиной волны, соответствующей красной границе фотоэффекта, выбивает электрон из металлической пластинки (катода), помещенной в сосуд, из которого откачан воздух. Электрон разгоняется однородным электрическим полем напряженностью $E = 5 \cdot 10^4$ В/м. Какой путь пролетел в этом электрическом поле электрон, если он приобрел скорость $v = 3 \cdot 10^6$ м/с? Релятивистские эффекты не учитывать.
23. В электрочайник с сопротивлением 140 Ом налита вода массой 1,5 кг при температуре 20°C . Через 20 мин выкипело 10 % при силе тока 4 А. Найти КПД чайника .

Правильные ответы и критерии оценивания

I Вариант

№ Задания	Правильный ответ	Критерии оценивания
1	6 м	1 балл
2	1 с	1 балл
3	0,01 Н с	1 балл
4	60 Дж	1 балл
5	40	1 балл
6	$\approx 6,7 \cdot 10^{25}$	1 балл
7	0,9 МДж	1 балл
8	70%	1 балл
9	59%	1 балл
10	-q	1 балл
11	1А	1 балл
12	2А	1 балл
13	5,5 Ом	1 балл
14	13,3 мГн	1 балл
15	0,2 кг	1 балл
16	$37.7 \cdot 10^3$ м	1 балл
17	20°	1 балл
18	исчезнет	1 балл
19	Увеличится в 2 раза	1 балл
20	Уменьшится на 2	1 балл
21	Во сколько раз электрическое притяжение протона и электрона в атоме водорода больше гравитационного? Дано: $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ $q_e = q_p = e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$  $\left. \begin{aligned} F_p &= k \frac{e^2}{r^2} \\ F_g &= G \frac{m_p \cdot m_e}{r^2} \end{aligned} \right\} \frac{F_p}{F_g} = \frac{ke^2}{G \cdot m_p \cdot m_e}$ $\frac{F_p}{F_g} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot (1,6 \cdot 10^{-19})^2}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31}} = 2,27 \cdot 10^{39}$ Частицы взаимодействуют друг с другом силами, имеющими электрическую природу. Гравитационное взаимодействие между частицами пренебрежимо мало.	3 балл
22	Решение. Уравнение Эйнштейна в данном случае будет иметь вид $\frac{hc}{\lambda_{кр}} = \frac{hc}{\lambda_{кр}} + \frac{mv^2}{2}$, из чего следует, что начальная скорость вылетевшего электрона $v_0 = 0$. Формула, связывающая изменение кинетической энергии частицы с работой силы со стороны электрического поля: $A = \frac{mv^2}{2}$. Работа силы связана с напряженностью поля и пройденным путем: $A = FS = eES$. Отсюда $E = \frac{mv^2}{2eS} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (3 \cdot 10^6)^2}{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 5 \cdot 10^{-4}} \approx 5 \cdot 10^4 \text{ В/м.}$	3 балл
23	Дано: $R_1 = R_2 = R = 10 \text{ Ом}$ $U = 220 \text{ В}$ $m = 1 \text{ кг}$ $t_1^{\circ} = 20^{\circ} \text{ C}$ $t_2^{\circ} = 100^{\circ} \text{ C}$ $\eta = 0,8$ $c = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^{\circ}\text{C)}$ $t = ?$ $A\eta = Q$ $A = \frac{U^2}{2R} t, Q = mc(t_2^{\circ} - t_1^{\circ});$ $\eta \frac{U^2}{2R} t = mc(t_2^{\circ} - t_1^{\circ});$ $t = \frac{cm(t_2^{\circ} - t_1^{\circ})2R}{U^2 \eta}.$ Ответ: $t \approx 174 \text{ с.}$	3 балл

2 Вариант

№ Задания	Правильный ответ	Критерии оценивания
1	8000 м	1 балл
2	6 с	1 балл
3	0,02 Н·с	1 балл
4	15 м	1 балл
5	18 с	1 балл
6	$\approx 1,88 \cdot 10^{23}$	1 балл
7	6 кПа	1 балл
8	38%	1 балл
9	60%	1 балл
10	+2q	1 балл
11	2А	1 балл
12	3А	1 балл
13	60 м	1 балл
14	0,42 В	1 балл
15	4,06 кг	1 балл
16	$2,5 \cdot 10^{-7}$ с	1 балл
17	30°	
18	0,2 м	1 балл
19	103 нм	1 балл
20	210	1 балл
21	<i>Дано:</i> $U = 3000 \text{ В}$ $I = 1600 \text{ А}$ $v = 12 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $\eta = 85\%$ $\eta = \frac{P_1}{P_2} \cdot 100\%$ $P_1 = Fv$ $P_2 = UI$ $F = \frac{UI\eta}{v \cdot 100\%}$ $F = ?$ <i>Ответ:</i> $F = 340000 \text{ Н}$	3 балл
22	Решение. Уравнение Эйнштейна в данном случае будет иметь вид: $\frac{hc}{\lambda_{\text{кр}}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{кр}}} + \frac{mv^2}{2}$, из чего следует, что начальная скорость вылетевшего электрона $v_0 = 0$. Формула, связывающая изменение кинетической энергии частицы с работой силы со стороны электрического поля: $A = \frac{mv^2}{2}$. Работа силы связана с напряженностью поля и пройденным путем: $A = FS = eES$. Отсюда $S = \frac{mv^2}{2eE}$. Ответ: $S \approx 5 \cdot 10^{-4} \text{ м}$.	3 балл
23	Дано: $R=140 \text{ Ом},$ $m=1,5 \text{ кг}$ $t=20^\circ \text{ С},$ $\tau=20 \text{ мин},$ $\alpha=10\%,$ $I=4 \text{ А},$ Найти: η? Ответ: $\eta = 31,4\%$ Решение: Коэффициент полезного действия η $\eta = A_{\text{п}} / A_{\text{з}} \quad (1)$ Полезная работа $A_{\text{п}} = cm(t_{\text{к}} - t) + \alpha \lambda m$ Затраченная работа $A_{\text{з}} = I^2 R \tau \quad (3)$ $\eta = cm(t_{\text{к}} - t) + \alpha \lambda m / I^2 R \tau$ $\eta = 4200 \cdot 1,5 \cdot (100 - 20) + 0,1 \cdot 2,26 \cdot 10^6 \cdot 1,5 / 4^2 \cdot 140 \cdot 1200 = 0,314 = 31,4\%$	3 балл

Критерии оценивания

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» - удовлетворительно	15-19
«4» - хорошо	20-24 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» - отлично	25-29 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Используемая литература

Основные источники

1. Фирсов А.В.. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования. – М.: Академия, 2020. – 352 с.
2. Самойленко П.И. Естествознание. Физика: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Академия, 2020. – 336 с.
3. Физика. Задачник. 10-11 кл.: пособие для общеобразоват. учреждений / А. П. Рымкевич. – 19-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2019. – 188 с.

Дополнительные источники

1. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под ред. Н.А. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2021. – 416 с.
2. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. Н.А. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2021. – 399 с.
3. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей: Сборник задач. – М., 2013.
4. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей: Решения задач. – М., 2015.
5. Физика. 10 кл. Базовый уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / Касьянов В.А.. – М.: Дрофа, 2012. – 271 с.
6. Физика. 11 кл. Базовый уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / Касьянов В.А.. – М.: Дрофа, 2012. – 269 с.
7. Касьянов В.А. Иллюстрированный атлас по физике: 10 класс. – М., 2010.
8. Касьянов В.А. Иллюстрированный атлас по физике: 11 класс. – М., 2010.
9. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Физика. Справочник. – М., 2010.