

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева)

Филиал АГУ им. В.Н. Татищева в г. Знаменске Астраханской области

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
Рыкова Б.В.
«26» мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Председатель ЦК (МО)
Миронова С.А.
протокол заседания ЦК (МО) №12
от «26» мая 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
учебного предмета

Физика

Составитель	Бориско С.Н., заведующий кафедрой математики и информатики
Согласовано с работодателями	Канубрикова Ю.Г., заведующая МКДОУ «Детский сад № 4 МО «Ахтубинский район»; Пучкова А.В., заведующая МКДОУ МО «ГО ЗАТО Знаменск АО» «Детский сад № 7 «Алёнушка»
Наименование специальности	44.02.01 Дошкольное образование
Квалификация выпускника	воспитатель детей дошкольного возраста
Форма обучения	очная
Год приема (курс)	2026 (1 курс)

Знаменск, 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Общие положения**
- 2. Результаты освоения учебного предмета, подлежащие проверке**
- 3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля**
- 4. Контрольные задания для оценки результатов освоения учебного предмета**

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) предназначен для контроля и оценки результатов освоения обучающимися учебного предмета «Физика».

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с требованиями ФГОС СПО и содержанием рабочей программы учебного предмета.

2. Результаты освоения учебного предмета, подлежащие проверке

Код компетенции	Планируемые результаты освоения учебной дисциплины		
	Практический опыт	Умения	Знания
ЛР2,ЛР4,ЛР6,ЛР10,ЛР14,ЛР15.	Решать задачи; использовать законы физики в повседневной жизни.	<ul style="list-style-type: none">- проводить наблюдения;- планировать и выполнять эксперименты, делать выводы на основе экспериментальных данных;- выдвигать гипотезы и строить модели, отличать гипотезы от научных теорий;- применять полученные знания по физике для описания и объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ;- практически использовать физические знания;- оценивать достоверность естественнонаучной информации;- применять полученные знания по физике для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения	<ul style="list-style-type: none">- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество и т.д.;- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд и т.д.;- фундаментальные физические законы и принципы, лежащие в основе современной физической картины мира;- наиболее важные открытия в области физики, оказавшие определяющее влияние на развитие техники и технологии;- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

		безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.	- методы научного познания природы.
--	--	---	-------------------------------------

3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента практического опыта, умений или знаний	Наименование оценочного средства текущего контроля и промежуточной аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<p>У1.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Решать задания по расчету кинематики и динамики материальной точки. - рассчитывать движение тела по окружности. - рассчитывать относительность движения. - решать задачи на законы сохранения энергии и импульса. - решать задачи Потенциальная и кинетическая энергии. - решать задачи Законы Ньютона. - решать задачи по Молекулярно-кинетическая теория. - знать Агрегатные состояния вещества. - решать задачи на КПД тепловых двигателей. - решать задачи по закону Кулона. - знать понятия и физический смысл: сила тока, напряжение и сопротивления. - различать диэлектрики и проводники. - решать задачи по правилам Кирхгофа. - решать задачи на магнитное поле. Магнитная индукция. Магнитный поток. - решать задачи на силу Ампера. - решать задачи на силу Лоренца. - решать задачи на переменный ток. - решать задачи по закону Ома для электрической цепи переменного тока. - решать задачи по интерференции и дифракция света. - решать задачи по законам геометрической оптики. Линза. - решать задачи на получение радиоактивных изотопов и их использование. 	Практическая работа	Экзамен
<p>3-1</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные физические законы и принципы, лежащие в основе современной физической картины мира; 		

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - наиболее важные открытия в области физики, оказавшие определяющее влияние на развитие техники и технологии; | |
|---|--|

4. Контрольные задания для оценки результатов освоения учебной дисциплины

4.1. Контрольные задания для текущего контроля

Раздел 1. Физика и методы научного познания

Задание 1.

Какое из перечисленных утверждений является **научной гипотезой**, а какое — **ненаучным утверждением**? Обоснуйте.

- «Сила притяжения между двумя телами уменьшается пропорционально квадрату расстояния между ними».
- «Луна сделана из зелёного сыра».

Ответ:

- Научная гипотеза** (может быть проверена экспериментально, сформулирована на основе наблюдений, является часть физической теории — закона всемирного тяготения).
- Ненаучное утверждение** (не может быть проверено, опровергнуто, не основано на научных данных).

Задание 2.

Какой метод научного познания является основным в следующих ситуациях?

- Измерение зависимости периода колебаний маятника от его длины.
- Вывод уравнения состояния идеального газа на основе экспериментальных данных.

Ответ:

- Наблюдение и эксперимент.**

- Теоретическое моделирование и обобщение** (синтез теории на основе эксперимента).

Раздел 2. Механика

Задание 1.

Тело массой 2 кг движется с ускорением 3 м/с² под действием силы. Найдите эту силу. Чему будет равно ускорение, если массу увеличить в 2 раза, а силу оставить прежней?

Ответ:

По второму закону Ньютона:

$$F = m \cdot a = 2 \cdot 3 = 6 \text{ Н.}$$

Если масса $m' = 4$ кг, а $F = 6$ Н, то ускорение $a' = \frac{F}{m'} = \frac{6}{4} = 1.5 \text{ м/с}^2$.

Задание 2.

Мяч бросили вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с. На какую максимальную высоту он поднимется? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ:

Используем закон сохранения энергии:

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

$$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{400}{20} = 20 \text{ м.}$$

Или через кинематику: $v^2 = v_0^2 - 2gh$, откуда $h = \frac{v_0^2}{2g} = 20 \text{ м.}$

Раздел 3. Молекулярная физика. Термодинамика

Задание 1.

В сосуде объёмом 10 л находится 0.2 моль идеального газа при температуре 27 °С. Каково давление газа?

Ответ:

Уравнение Менделеева-Клапейрона:

$$PV = \nu RT,$$

$$T = 27 + 273 = 300 \text{ К},$$

$$V = 0.01 \text{ м}^3,$$

$$P = \frac{\nu RT}{V} = \frac{0.2 \cdot 8.31 \cdot 300}{0.01} = 49860 \text{ Па} \approx 50 \text{ кПа.}$$

Задание 2.

Газ совершил работу 100 Дж, и его внутренняя энергия увеличилась на 150 Дж. Какое количество теплоты получил газ?

Ответ:

Первый закон термодинамики:

$$Q = \Delta U + A = 150 + 100 = 250 \text{ Дж}$$

Газ получил 250 Дж теплоты.

Раздел 4. Электродинамика**Задание 1.**

Два точечных заряда $q_1 = 2 \cdot 10^{-6}$ Кл и $q_2 = -4 \cdot 10^{-6}$ Кл находятся на расстоянии 0.1 м друг от друга. Найдите силу их взаимодействия.

Ответ:

Закон Кулона:

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|2 \cdot 10^{-6} \cdot (-4) \cdot 10^{-6}|}{0.01} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{8 \cdot 10^{-12}}{0.01} = 7.2 \text{ Н.}$$

Сила притяжения (т.к. заряды разноимённые).

Задание 2.

Найдите сопротивление цепи, если $R_1 = 3 \text{ Ом}$, $R_2 = 6 \text{ Ом}$ соединены параллельно, а последовательно к ним подключён резистор $R_3 = 2 \text{ Ом}$.

Ответ:

Сопротивление параллельного участка:

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_{12} = 2 \text{ Ом.}$$

Общее сопротивление:

$$R = R_{12} + R_3 = 2 + 2 = 4 \text{ Ом}$$

Раздел 5. Колебания и волны**Задание 1.**

Математический маятник длиной 1 м совершает колебания. Найдите период его колебаний на Земле.

Ответ:

Формула периода:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2 \cdot 3.14 \cdot \sqrt{\frac{1}{9.8}} \approx 2 \text{ с.}$$

Задание 2.

Чему равна длина звуковой волны частотой 440 Гц в воздухе (скорость звука 340 м/с)?

Ответ:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{440} \approx 0.77 \text{ м.}$$

Раздел 6. Основы специальной теории относительности

Задание 1.

Космический корабль движется со скоростью 0.8с относительно Земли. Найдите, во сколько раз замедляется время на корабле с точки зрения земного наблюдателя.

Ответ:

Релятивистское замедление времени:

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - 0.64}} = \frac{\Delta t_0}{0.6} \approx 1.67 \Delta t_0.$$

Время на корабле замедляется в 1.67 раз.

Раздел 7. Квантовая физика

Задание 1.

Определите энергию фотона с длиной волны 500 нм.

Ответ:

Формула Планка:

$$E = h \frac{c}{\lambda} = 6.63 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{500 \cdot 10^{-9}} \approx 3.98 \cdot 10^{-19} \text{ Дж.}$$

Или в электронвольтах: E≈2.48 эВ.

Задание 2.

Найдите дефект массы ядра гелия ${}_2^4He$ (масса протона 1.00728 а.е.м., нейтрона 1.00866 а.е.м., ядра гелия 4.00151 а.е.м.).

Ответ:

Дефект массы:

$$\Delta m = (2 \cdot 1.00728 + 2 \cdot 1.00866) - 4.00151 = 4.03188 - 4.00151 = 0.03037 \text{ а.е.м.}$$

В энергетических единицах: ΔE=Δm·931.5≈28.3 МэВ

Критерии оценки (в баллах)

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если правильно даны ответы на все задания и на дополнительные вопросы преподавателя;
- оценка «хорошо» выставляется обучающему, если правильно даны ответы на все задания, имеются небольшие неточности;
- оценка «удовлетворительно» если ответы на задания раскрыты не полностью;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответы на задания не раскрыты.

4.2. Контрольные задания для промежуточной аттестации

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в мин)
Раздел 1. Физика и методы научного познания				
1.	Задания закрытого типа	Какой метод научного познания предполагает выдвижение предположений, которые можно проверить экспериментально? а)Наблюдение б)Гипотеза в)Теория г) Моделирование	б) Гипотеза	2 мин
2.	Задания закрытого типа	Что из перечисленного является примером физической модели? а) Химическая формула воды б) Идеальный газ в) Клетка организма г) Историческая хроника	б) Идеальный газ	2 мин
3.	Задания закрытого типа	Какой этап научного исследования следует после эксперимента? а) Формулировка гипотезы б) Анализ результатов в) Разработка теории г) Наблюдение	б) Анализ результатов	2 мин
4.	Задания закрытого типа	Что такое рецензирование в науке? а) Проведение опыта б) Оценка работы экспертами в) Публикация в журнале г) Чтение лекций	б) Оценка работы экспертами	2 мин
5.	Задания закрытого типа	Что из перечисленного является ненаучным утверждением? а)Закон сохранения энергии б)Гороскоп в)Теория относительности г) Квантовая механика	б) Гороскоп	2 мин
6.	Задания открытого типа	Объясните, чем гипотеза отличается от теории.	Гипотеза — предположение, требующее проверки. Теория — проверенная система знаний, объясняющая явления.	5 мин
7.	Задания открытого типа	Опишите этапы научного метода на примере изучения свободного падения тел.	Наблюдение → Гипотеза (скорость зависит от времени) → Эксперимент (измерение времени падения) → Анализ → Вывод закона.	5 мин
8.	Задания открытого типа	Почему моделирование является важным методом в физике?	Позволяет изучать сложные системы упрощенно (например, идеальный газ вместо реального).	5 мин

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в мин)
9.	Задания открытого типа	Какие критерии отличают научное знание от ненаучного?	Проверяемость, воспроизводимость, логическая непротиворечивость, связь с существующими теориями.	5 мин
10.	Задания открытого типа	Какую роль играет эксперимент в верификации гипотезы?	Эксперимент подтверждает или опровергает гипотезу, обеспечивая объективность.	5 мин
Раздел 2. Механика				
11.	Задания закрытого типа	Тело движется равномерно по окружности. Куда направлено ускорение? а) По касательной б) К центру в) От центра г) Под углом 45°	б) К центру	2 мин
12.	Задания закрытого типа	Как изменится сила тяготения между двумя телами, если расстояние между ними удвоится? а) Увеличится в 2 раза б) Уменьшится в 2 раза в) Увеличится в 4 раза г) Уменьшится в 4 раза	г) Уменьшится в 4 раза	2 мин
13.	Задания закрытого типа	Что характеризует импульс тела? а) Скорость изменения скорости б) Меру инертности в) Количество движения г) Энергию	в) Количество движения	2 мин
14.	Задания закрытого типа	При каком условии сохраняется механическая энергия системы? а) При действии сил трения б) При действии только консервативных сил в) При любых силах г) При отсутствии сил	б) При действии только консервативных сил	2 мин
15.	Задания закрытого типа	Какое движение называется равнопеременным? а) С постоянной скоростью б) С постоянным ускорением в) По окружности г) Колебательное	б) С постоянным ускорением	2 мин
16.	Задания открытого типа	Тело бросили вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Найдите максимальную высоту подъема.	$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{400}{20} = 20 \text{ м.}$	5 мин
17.	Задания открытого типа	Рассчитайте силу, сообщающую автомобилю массой 1 т ускорение 2 м/с².	$F=ma=1000 \cdot 2=2000 \text{ Н}$	5 мин
18.	Задания открытого типа	Докажите, что при упругом столкновении шаров выполняются	$\text{Импульс } m_1v_1 + m_2v_2 = m_1u_1 + m_2u_2.$	5 мин

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в мин)
		законы сохранения импульса и энергии.	Энергия $\frac{m_1v_1^2}{2} + \frac{m_2v_2^2}{2} = \frac{m_1u_1^2}{2} + \frac{m_2u_2^2}{2}$.	
19.	Задания открытого типа	Выведите формулу для центростремительного ускорения.	$a = \frac{v^2}{R}$ или $a = \omega^2 R$.	5 мин
20.	Задания открытого типа	Опишите превращения энергии при свободных колебаниях маятника.	В крайних точках — потенциальная, в положении равновесия — кинетическая.	5 мин

Раздел 3. Молекулярная физика. Термодинамика

21.	Задания закрытого типа	Что характеризует температура идеального газа? а) Среднюю кинетическую энергию молекул б) Потенциальную энергию в) Внутреннюю энергию г) Давление	а) Среднюю кинетическую энергию молекул	2 мин
22.	Задания закрытого типа	Как изменится давление газа при увеличении температуры в 2 раза (объем постоянен)? а) Увеличится в 2 раза б) Уменьшится в 2 раза в) Не изменится г) Увеличится в 4 раза	а) Увеличится в 2 раза	2 мин
23.	Задания закрытого типа	Что такое адиабатный процесс? а) При постоянной температуре б) Без теплообмена в) При постоянном давлении г) При постоянном объеме	б) Без теплообмена	2 мин
24.	Задания закрытого типа	Какой процесс описывается законом Бойля-Мариотта? а) Изотермический б) Изобарный в) Изохорный г) Адиабатный	а) Изотермический	2 мин
25.	Задания закрытого типа	Что происходит с внутренней энергией тела при плавлении? а) Увеличивается б) Уменьшается в) Не изменяется г) Зависит от вещества	а) Увеличивается	2 мин
26.	Задания открытого типа	Рассчитайте работу газа при изобарном расширении от 2 л до 5 л под давлением 100 кПа.	$A=P\Delta V=100\cdot103\cdot3\cdot10-3=300\text{Дж.}$	5 мин
27.	Задания открытого типа	Определите КПД тепловой машины, если за цикл она совершает работу 100 Дж, а отдает холодильнику 400 Дж.	$\eta = \frac{A}{Q_1} = \frac{100}{100+400} = 0.2 (20\%)$.	5 мин
28.	Задания открытого типа	Выведите уравнение состояния идеального газа.	$PV=vRT$	5 мин

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в мин)
29.	Задания открытого типа	Объясните, почему при быстром сжатии газа его температура повышается.	Работа над газом превращается в внутреннюю энергию.	5 мин
30.	Задания открытого типа	Рассчитайте количество вещества в 1 г воды.	$\nu = \frac{m}{\mu} = \frac{1}{18} \approx 0.0556 \text{ моль.}$	5 мин
Раздел 4. Электродинамика				
31.	Задания закрытого типа	Как направлена сила Лоренца, действующая на положительный заряд, влетающий в магнитное поле перпендикулярно линиям индукции? а) По полю б) Против поля в) Перпендикулярно скорости и полю г) По скорости	в) Перпендикулярно скорости и полю	2 мин
32.	Задания закрытого типа	Что произойдет с сопротивлением проводника при увеличении его длины в 2 раза? а) Увеличится в 2 раза б) Уменьшится в 2 раза в) Не изменится г) Увеличится в 4 раза	а) Увеличится в 2 раза	2 мин
33.	Задания закрытого типа	Какой закон описывает взаимодействие точечных зарядов? а) Ома б) Кулона в) Фарадея г) Ленца	б) Кулона	2 мин
34.	Задания закрытого типа	Что такое электроемкость конденсатора? а) Способность накапливать заряд б) Сопротивление в) Напряжение г) Сила тока	а) Способность накапливать заряд	2 мин
35.	Задания закрытого типа	При каком условии в цепи переменного тока возникает резонанс? а) $XL=XC$ б) $R=0$ в) $\omega=0$ г) $U=0$	а) $XL=XC$	2 мин
36.	Задания открытого типа	Рассчитайте силу тока в цепи с сопротивлением 10 Ом и напряжением 220 В.	$I=R/U=220/10=22A.$	5 мин
37.	Задания открытого типа	Выведите формулу для энергии магнитного поля катушки.	$W = \frac{LI^2}{2}.$	5 мин
38.	Задания открытого типа	Объясните явление электромагнитной индукции.	Возникновение тока в контуре при изменении магнитного потока.	5 мин

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в мин)
39.	Задания открытого типа	Решите задачу: Два заряда по 1 нКл находятся на расстоянии 10 см. Найдите силу взаимодействия.	$F = k \frac{q^2}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{10^{-18}}{0.1^2} = 9 \cdot 10^{-7} \text{Н}$	5 мин
40.	Задания открытого типа	Рассчитайте индуктивность катушки, если при изменении тока на 2 А за 0.1 с возникает ЭДС 0.4 В.	$\mathcal{E} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow L = \frac{\mathcal{E} \Delta t}{\Delta I} = \frac{0.4 \cdot 0.1}{2} = 0.02 \text{Гн}$	5 мин
Раздел 5. Колебания и волны				
41.	Задания закрытого типа	Что такое период колебаний? а) Число колебаний в секунду б) Время одного колебания в) Максимальное смещение Скорость распространения	б) Время одного колебания	2 мин
42.	Задания закрытого типа	Как изменится период маятника при увеличении длины в 4 раза? а) Увеличится в 2 раза б) Уменьшится в 2 раза в) Увеличится в 4 раза г) Не изменится	а) Увеличится в 2 раза	2 мин
43.	Задания закрытого типа	Что такое резонанс? а) Затухание колебаний б) Вынужденные колебания в) Резкое возрастание амплитуды г) Незатухающие колебания	в) Резкое возрастание амплитуды	2 мин
44.	Задания закрытого типа	Какой тип волни характеризуется колебаниями перпендикулярно направлению распространения? а) Продольные б) Поперечные в) Звуковые г) Электромагнитные	б) Поперечные	2 мин
45.	Задания закрытого типа	Что определяет громкость звука? а) Частоту б) Амплитуду в) Длину волн г) Скорость	б) Амплитуду	2 мин
46.	Задания открытого типа	Найдите период колебаний пружинного маятника с массой 0.1 кг и жесткостью 40 Н/м.	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2 \cdot 3.14 \cdot \sqrt{\frac{0.1}{40}} \approx 0.314 \text{ с}$	5 мин
47.	Задания открытого типа	Выведите формулу для скорости звука в газе.	$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{\mu}}$	5 мин
48.	Задания открытого типа	Объясните, почему в воздухе звуковые волны являются продольными.	Частицы колеблются вдоль направления распространения (звук — волны сжатия/разрежения).	5 мин
49.	Задания открытого типа	Рассчитайте длину волны при частоте 500 Гц и скорости звука 340 м/с.	$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{500} = 0.68 \text{ м.}$	5 мин
50.	Задания открытого типа	Опишите превращения энергии в колебательном контуре.	В катушке — магнитная, в конденсаторе — электрическая энергия.	5 мин
Раздел 6. Основы специальной теории относительности				

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в мин)
51.	Задания закрытого типа	Что такое релятивистское замедление времени? а) Ускорение времени б) Замедление времени в движущейся системе в) Постоянство времени г) Зависимость от гравитации	б) Замедление времени в движущейся системе	2 мин
52.	Задания закрытого типа	Как изменяется длина тела в направлении движения при релятивистских скоростях? а) Увеличивается б) Уменьшается в) Не изменяется г) Зависит от массы	б) Уменьшается	2 мин
53.	Задания закрытого типа	Что такое инвариантность скорости света? а) Скорость света постоянна в вакууме б) Зависит от источника в) Изменяется в среде г) Зависит от наблюдателя	а) Скорость света постоянна в вакууме	2 мин
54.	Задания закрытого типа	Какой эффект предсказывает СТО для масс? а) Уменьшение массы б) Увеличение массы со скоростью в) Постоянство массы г) Зависимость от ускорения	б) Увеличение массы со скоростью	2 мин
55.	Задания закрытого типа	Что такое парадокс близнецов? а) Противоречие в механике б) Различие в возрасте близнецов при движении в) Оптический обман г) Гравитационный эффект	б) Различие в возрасте близнецов при движении	2 мин
56.	Задания открытого типа	Рассчитайте релятивистскую массу электрона, движущегося со скоростью 0,9с.	Масса покоя электрона: $m_e = 9,11 \times 10^{-31}$ кг. Скорость электрона: $v = 0,9 c = 0,9 \times 3 \times 10^8 = 2,7 \times 10^8$ м/с. Релятивистская масса движущегося электрона: $m = m_e / \sqrt{1 - v^2/c^2} = 9,11 \times 10^{-31} / \sqrt{1 - 0,81} = 9,11 \times 10^{-31} / 0,436 = 20,89 \times 10^{-31}$ кг.	5 мин
57.	Задания открытого типа	Объясните, почему скорость света является предельной.	При $v \rightarrow c$ масса $\rightarrow \infty$, требуется бесконечная энергия.	5 мин
58.	Задания открытого типа	Выведите формулу для релятивистского замедления времени.	$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31}}{\sqrt{1 - 0,81}} = 2,09 \cdot 10^{-30}$ кг.	5 мин
59.	Задания открытого типа	Решите задачу: Космический корабль движется со скоростью	$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} +$	5 мин

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в мин)
		0.8с. Во сколько раз замедляется время?		
60.	Задания открытого типа	Опишите опыт Майкельсона-Морли и его значение.	Опыт показал независимость скорости света от движения Земли, что легло в основу СТО.	5 мин

Раздел 7. Квантовая физика

61.	Задания закрытого типа	Что такое фотон? а) Частица света б) Волна в) Атом г) Молекула	а) Частица света	2 мин
62.	Задания закрытого типа	Что описывает уравнение Шредингера? а) Движение частиц б) Волновую функцию в) Скорость света г) Гравитацию	б) Волновую функцию	2 мин
63.	Задания закрытого типа	Что такое принцип неопределенности? а) Невозможность точно изменить координату и импульс б) Неточность приборов в) Ошибка эксперимента г) Случайность процессов	а) Невозможность точно изменить координату и импульс	2 мин
64.	Задания закрытого типа	Как называется минимальная порция энергии? а) Джоуль б) Квант в) Фотон г) Электрон	б) Квант	2 мин
65.	Задания закрытого типа	Что такое красная граница фотоэффекта? а) Минимальная частота б) Максимальная частота в) Длина волны г) Скорость	а) Минимальная частота	2 мин
66.	Задания открытого типа	Рассчитайте энергию фотона с длиной волны 600 нм.	$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{600 \cdot 10^{-9}} \approx 3.31 \cdot 10^{-19}$ Дж	5 мин
67.	Задания открытого типа	Объясните корпускулярно-волновой дуализм.	Частицы обладают свойствами волн (например, электрон проявляет волновые свойства).	5 мин
68.	Задания открытого типа	Выведите формулу для де Броиля.	$\lambda = h/p$	5 мин
69.	Задания открытого типа	Опишите модель атома по Бору.	Электроны движутся по стационарным орбитам, излучая при переходе.	5 мин