

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины
Б1.О.8 «ФИЗИКА»

для направления подготовки
08.03.01 «Строительство»

по профилю
*«Водоснабжение и водоотведение»,
«Промышленное и гражданское строительство»*

Форма обучения – очная, очно-заочная

«Автомобильные дороги»

Форма обучения – очная

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Физика»
Протокол № 5 от 25 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Физика»
25 декабря 2024 г.

Е.Н. Бодунов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
по профилю «Промышленное
и гражданское строительство»
25 декабря 2024 г.

Г.А. Богданова

Руководитель ОПОП ВО
по профилю «Водоснабжение и
водоотведение»
25 декабря 2024 г.

Н.В. Твардовская

Руководитель ОПОП ВО
по профилю «Автомобильные
дороги»
25 декабря 2024 г.

А.Ф. Колос

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблице 2.1 (для очной и очно-заочной форм обучения)

Т а б л и ц а 2.1

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата		
ОПК-1.1.1. Знает теоретические и практические основы естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.	Обучающийся способен продемонстрировать знания по следующим разделам физики: механика, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, электрический ток, магнетизм, волновая оптика, строение атома и ядра.	Тестовые задания Вопросы к экзамену № 1-3, 11, 12, 16, 17, 23, 25, 32-38.
ОПК-1.2.1. Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Обучающийся умеет: применять теоретические и практические основы физики для решения практических задач в строительстве (применительно к зданиям, сооружениям, инженерным коммуникациям).	Тестовые задания. Лабораторные работы № 1-6 (для очно-заочной формы обучения лаб. раб.1-3). Вопросы к экзамену № 4-7, 13, 14, 18-20, 26-29.
ОПК-1.3.1. Владеет теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач профессиональной деятельности	<i>Обучающийся владеет:</i> навыками проведения экспериментального исследования применительно к элементам строительной отрасли.	Тестовые задания. Лабораторные работы № 1-6 (для очно-заочной формы обучения лаб. раб. 1-3). Вопросы к экзамену № 8-10, 15, 21, 22, 24, 30, 31.

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания.

Перечень и содержание типовых задач/контрольных работ и т.д.

Решение типовых задач и выполнение контрольных работ для очной формы обучения не предусмотрено. Перечень и содержание контрольных работ для очно-заочной формы обучения приведены на сайте ПГУПС <https://sdo.pgups.ru/>

Перечень и содержание лабораторных работ (для очной и очно-заочной форм обучения)

Для очной формы: обучающийся выполняет 6 лабораторных работ по выбору преподавателя; для очно-заочной формы: обучающийся выполняет 3 лабораторных работы по выбору преподавателя

1. Лабораторная работа № 100. - Обработка результатов лабораторного физического эксперимента. 2016. – 33 с.
2. Лабораторная работа № 103. - Определение коэффициента поверхностного натяжения воды. 2012. – 9 с.
3. Лабораторная работа № 106. - Определение коэффициента трения среды методом падающего шарика. 2019. – 34 с.
4. Лабораторная работа № 111. - Изучение закона сохранения момента импульса. 2017. – 18 с.
5. Лабораторная работа № 110. - Экспериментальная проверка закона сохранения импульса. 2010. – 11 с.
6. Лабораторная работа № 112. - Распространение звуковых волн. 2011. – 11 с.
7. Лабораторная работа № 113. - Интерференция звуковых волн. 2011. – 9 с.
8. Лабораторная работа № 114. - Определение коэффициента теплопроводности тел. 2019. – 34 с.
9. Лабораторная работа № 118. - Определение коэффициента трения методом наклонного маятника. 2013. – 10 с.
10. Лабораторная работа № 119. - Определение скорости пули методом крутильного баллистического маятника. 2012. – 8 с.
11. Лабораторная работа № 120. - Изучение движения маятника Максвелла. 2011. – 7 с.
12. Лабораторная работа № 128. - Определение удельной теплоемкости жидкости. 2014. – 5 с.
13. Лабораторная работа № 131. - Тепловое расширение твердых тел. 2012. – 6 с.
14. Лабораторная работа № 137. - Внутреннее трение в газах. 2019. – 34 с.
15. Лабораторная работа № 206. - Изучение магнитного поля кругового тока. 2014. – 9 с.
16. Лабораторная работа № 208. - Определение электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источника тока методом компенсации. 2010. – 8 с.
17. Лабораторная работа № 214. - Релаксационные колебания в генераторе с неоновой лампой. 2012. – 11 с.
18. Лабораторная работа № 224. - Определение температурного коэффициента сопротивления металлического проводника. 2013. – 11 с.
19. Лабораторная работа № 227. - Исследование электростатических полей. 2017. – 9 с.
20. Лабораторная работа № 228. - Исследование зависимости сопротивления полупроводника от температуры. 2016. – 8 с.
21. Лабораторная работа № 236. - Изучение явления взаимной индукции. 2010. – 10 с.
22. Лабораторная работа № 237. - Изучение свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре. 2012. – 8 с.
23. Лабораторная работа № 242. - Определение емкости конденсатора. 2015. – 7 с.
24. Лабораторная работа № 243. - Исследование режимов работы источника электрической энергии. 2017. – 7 с.
25. Лабораторная работа № 303. - Основы спектрального анализа. 2012. – 8 с.
26. Лабораторная работа № 304. - Исследование дифракции Фраунгофера. 2017. – 18 с.

27. Лабораторная работа № 306. - Исследование зависимости силы фототока от интенсивности освещения. 2014. – 7 с.
28. Лабораторная работа № 307. - Дифракция плоской волны на дифракционной решетке. 2012. – 11 с.
29. Лабораторная работа № 309. - Проверка закона Малюса. 2014. – 7 с.
30. Лабораторная работа № 312. - Определение электродвижущей силы элемента с запирающим слоем. 2013. – 13 с.
31. Лабораторная работа № 318. – Определение длины волны света при помощи бипризмы. 2016. – 10 с.
32. Лабораторная работа № 304. – Определение плотности материала с помощью бета-излучения 2017. – 18 с.
33. Лабораторная работа № 322. – Исследование газового счетчика. 2017. – 9 с.
34. Лабораторная работа № 324. - Определение эффективности счетной установки и активности радиоактивного источника. 2016. – 10 с.
35. Лабораторная работа № 326. – Аннигиляция электронно-позитронных пар. 2015. – 9 с.
36. Лабораторная работа № 331. - Поглощение бета-излучения различными веществами. 2012. – 12 с.
37. Лабораторная работа № 304. – Определение плотности материала с помощью бета-излучения 2017. – 18 с.
38. Лабораторная работа № 343. - Исследование абсолютно черного тела. 2013. – 11 с.
39. Лабораторная работа № 346. – Исследование люминофоров. 2016. – 12 с.

Тестовые задания

№	Текст вопроса	№	Варианты ответа
Выбрать правильный ответ			
1	Радиус – вектор частицы $\vec{r} = 4t\vec{e}_x + 0.15t^2\vec{e}_y + 0.2\vec{e}_z$, м. Найти модуль скорости частицы к концу десятой секунды ее движения.	1	4.35 м/с
		2	5 м/с
		3	30 м/с
		4	55 м/с
2	Через 10 с после включения вентилятор, вращаясь равноускоренно, сделал $N = 75$ оборотов. С какой частотой стал вращаться вентилятор к этому моменту времени.	1	5 Гц
		2	10 Гц
		3	12 Гц
		4	15 Гц
		5	25 Гц
3	Какую работу совершает равнодействующая всех сил (F), приложенных к телу, равномерно движущемуся по окружности радиуса R ?	1	πRF
		2	$2\pi RF$
		3	$\pi R^2 F$
		4	0
4	Момент импульса твердого тела L , вращающегося вокруг оси с угловой скоростью ω , и его момент инерции J относительно этой же оси связаны равенством	1	$L = J\omega$
		2	$J = L\omega$,
		3	$L = J\omega^2$
		4	$J = L\omega^2$
5	Какая из молярных теплоемкостей идеального газа больше	1	изохорная C_V ,
		2	изобарная C_P ,
		3	они равны.
6		1	увеличилась в 2 раза

	Расстояние между двумя положительными зарядами увеличилось в 2 раза. При этом сила их электростатического взаимодействия	2	уменьшилась в 2 раза
		3	уменьшилась в 4 раза
		4	уменьшилась в 1.4 раза
7	Электродвижущая сила электромагнитной индукции $\mathcal{E}$ равна (Φ - магнитный поток, I - сила тока, L - коэффициент самоиндукции, t - время)	1	$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt}$
		2	$\mathcal{E} = LI$
		3	$\mathcal{E} = \frac{1}{2}LI^2$
		4	$\mathcal{E} = \Phi I$
8	При силе тока I , магнитной индукции B , длине проводника с током l и угле между направлением магнитной индукции и направлением тока в проводнике α , модуль силы Ампера F равен	1	$F = IBl$
		2	$F = I^2 Bl \sin \alpha$
		3	$F = IlB \sin \alpha$
		4	$F = IlB \cos \alpha$
		5	$F = I l^2 B \sin \alpha$
9	Работа dA по перемещению проводника с током I в магнитном поле равна (l – длина проводника, S – площадь, пересекаемая проводником при его перемещении в магнитном поле, $d\Phi$ – поток вектора магнитной индукции, пронизывающий эту площадь)	1	$dA = I l d\Phi$
		2	$dA = \frac{I}{l} d\Phi$
		3	$dA = I l S d\Phi$
		4	$dA = I d\Phi$
10	Вектор напряженности электрического поля $\mathbf{E}$ электромагнитной волне направлен	1	параллельно скорости распространения волны $\mathbf{c}$ ($\mathbf{E} \parallel \mathbf{c}$) и перпендикулярно вектору напряженности магнитного поля $\mathbf{H}$ ($\mathbf{E} \perp \mathbf{H}$)
		2	$\mathbf{E} \perp \mathbf{c}$ и $\mathbf{E} \parallel \mathbf{H}$
		3	$\mathbf{E} \perp \mathbf{c}$ и $\mathbf{E} \perp \mathbf{H}$
		4	$\mathbf{E} \parallel \mathbf{c}$ и $\mathbf{E} \parallel \mathbf{H}$
11	Закон радиоактивного распада имеет вид (N – число атомов радиоактивного вещества в момент времени t , N_0 – число атомов радиоактивного вещества в начальный момент времени, λ – постоянная радиоактивного распада)	1	$N = N_0 e^{-\lambda x}$
		2	$N = N_0 e^{\lambda x}$
		3	$N = \frac{N_0}{1 + \lambda x}$
		4	$N = \frac{N_0}{1 + 2\lambda x}$

Материалы для промежуточной аттестации

№	Перечень вопросов к экзамену	Индикаторы достижения компетенции
Механика		
1	Системы отсчета. Радиус-вектор и координаты материальной точки. Траектория, путь, векторы перемещения и скорости. Ускорение, нормальная и тангенциальная составляющие ускорения. Движение по	ОПК-1.1.1.

	окружности: полярные координаты, угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение, период и частота.	
2	Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса. Центр инерции. Движение центра масс системы тел.	ОПК-1.1.1.
3	Законы Ньютона. Работа постоянной и переменной сил. Мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия в поле силы тяготения и упругой силы. Полная механическая энергия и закон ее сохранения.	ОПК-1.1.1.
4	Момент импульса тела и системы тел. Момент импульса материальной точки. Момент импульса относительно оси.	ОПК-1.2.1.
5	Момент силы. Момент силы относительно оси. Взаимосвязь момента импульса и момента силы.	ОПК-1.2.1.
6	Момент импульса системы частиц и момент силы. Закон сохранения момента импульса.	ОПК-1.2.1.
7	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси: момент импульса, момент инерции, теорема Штейнера, уравнение движения. Кинетическая энергия вращения.	ОПК-1.2.1.
8	Классификация колебаний. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний и их характеристики. Пружинный маятник. Уравнение колебаний пружинного маятника. Скорость, ускорение, энергия гармонических колебаний.	ОПК-1.3.1.
9	Затухающие колебания. Уравнение колебаний. Амплитуда, частота, коэффициент затухания.	ОПК-1.3.1.
10	Вынужденные колебания. Уравнение колебаний. Амплитуда, частота. Явление резонанса.	ОПК-1.3.1.
Молекулярная физика и термодинамика		
11	Идеальный газ. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовая постоянная, число Авогадро, молекулярный вес, молярный объем, постоянная Больцмана.	ОПК-1.1.1.
12	Молекулярно-кинетическая трактовка давления и температуры.	ОПК-1.1.1.
13	Распределение молекул по скоростям. Функция Максвелла.	ОПК-1.2.1.
14	Основы термодинамики. Внутренняя энергия. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.	ОПК-1.2.1.
15	Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Первый закон термодинамики.	ОПК-1.3.1.
Электростатика		
16	Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Графическое изображение.	ОПК-1.1.1.
17	Поток вектора электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса.	ОПК-1.1.1.
18	Потенциал электрического поля (точечный заряд и система точечных зарядов). Разность потенциалов и работа по перемещению заряда в электрическом поле.	ОПК-1.2.1.
19	Связь между потенциалом и напряженностью электрического поля.	ОПК-1.2.1.
20	Емкость (определение, единицы измерения). Емкость конденсатора (плоский, сферический).	ОПК-1.2.1.
21	Емкость (определение, единицы измерения). Емкость конденсатора (плоский, сферический).	ОПК-1.3.1.
22	Энергия конденсатора и электрического поля. Плотность энергии электрического поля	ОПК-1.3.1.

Электрический ток		
23	Постоянный электрический ток. Основные определения и величины: носители тока, направление, сила тока, плотность тока, единицы измерения.	ОПК-1.1.1.
24	Основные законы постоянного тока: законы Ома и Джоуля-Ленца. Зависимость сопротивления от параметров проводника и температуры.	ОПК-1.3.1.
Магнетизм		
25	Магнитное поле и его характеристики: индукция магнитного поля, силовые линии. Магнитное поле и его характеристики. Графическое изображение. Свойства силовых линий (примеры). Единицы измерения.	ОПК-1.1.1.
26	Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет магнитных полей с помощью закона Био-Савара-Лапласа.	ОПК-1.2.1.
27	Сила Ампера. Сила Лоренца.	ОПК-1.2.1.
28	Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля.	ОПК-1.2.1.
29	Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.	ОПК-1.2.1.
30	Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции.	ОПК-1.3.1.
31	Индуктивность контура.	ОПК-1.3.1.
Волновая оптика		
32	Волны (определение). Электромагнитная волна. Ее основные качественные характеристики.	ОПК-1.1.1.
33	Интерференция света. Интерференция когерентных световых волн. Разность фаз и разность хода. Получение когерентных волн и опыт Юнга.	ОПК-1.1.1.
34	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии и диске.	ОПК-1.1.1.
35	Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера	ОПК-1.1.1.
36	Поляризация света. Законы Малюса и Брюстера.	ОПК-1.1.1.
Строение атома и ядра		
37	Размер и состав атома и ядра. Ядерные силы	ОПК-1.1.1.
38	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	ОПК-1.1.1.

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблице 3.1.

Т а б л и ц а 3.1

Для очной формы обучения

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оцениван ия
1	Лабораторная работа (№ 1–6)	Правильность выполнения лабораторной работы *	Работа выполнена правильно без замечаний	5
			Работа выполнена правильно с замечаниями	1 - 4
			Работа выполнена неправильно	0
		Защита лабораторной работы	Даны правильные ответы на контрольные вопросы методички.	3
			Ответы на вопросы не достаточно полные.	1-2
			Не даны ответы на контрольные вопросы	0
		Итого максимальное количество баллов за выполнение одной лабораторной работы		
Итого максимальное количество баллов за лабораторные работы (6 лаб. работ в модуле)			48	
2	Тестовое задание (11 вопросов)	Правильность ответа на вопросы теста	Выбраны все правильные ответы	2
			Выбраны неправильные ответы	0
Итого максимальное количество баллов за тестовое задание				22
ИТОГО максимальное количество баллов				70

* Студенту необходимо изучить учебно-методические указания к лабораторной работе, на основании которых необходимо подготовить заготовку, содержащую название лабораторной работы, цель, приборы, которые используются при выполнении экспериментальной части, а также все необходимые формулы, по которым в дальнейшем будут проводиться вычисления, таблицы для записи результатов эксперимента. Лабораторную работу разрешается выполнять только после допуска, который учащийся получает после собеседования с преподавателем. Допуск фиксируется преподавателем в учебном журнале и на титульном листе работы. Затем учащийся знакомится с установкой, собирает схему и выполняет измерения. Характеристика приборов и результаты измерения вносятся в отчет. На следующем занятии после предъявления отчета преподавателю происходит защита работы: проверяется правильность выполнения работы, учащийся отвечает на контрольные вопросы, помещенные в конце методических указаний.

Т а б л и ц а 3.2

Для очно-заочной формы обучения (кроме профиля «Автомобильные дороги»)

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторная работа (№ 1–3)	Правильность выполнения лабораторной работы*	Работа выполнена правильно без замечаний	10
			Работа выполнена правильно с замечаниями	1 - 9

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оцениван ия
			Работа выполнена неправильно	0
		Защита лабораторной работы	Даны правильные ответы на контрольные вопросы методички.	6
			Ответы на вопросы не достаточно полные.	1-5
			Не даны ответы на контрольные вопросы	0
		Итого максимальное количество баллов за выполнение одной лабораторной работы		16
Итого максимальное количество баллов за лабораторные работы (3 лаб. работы в модуле)				48
2	Тестовое задание (11 вопросов)	Правильность ответа на вопросы теста	Выбраны все правильные ответы	2
			Выбраны неправильные ответы	0
Итого максимальное количество баллов за тестовое задание				22
ИТОГО максимальное количество баллов				70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблице 4.1.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине для очной и очно-заочной форм обучения

Т а б л и ц а 4.1.

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости *	Лабораторная работа, тестовые задания	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену,	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов;

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
			– не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

* Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета.

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме письменного ответа на вопросы билета.

Билет на экзамен содержит 2-3 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п. 2).

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на вопросы задавать студенту в устной или письменной форме уточняющие вопросы.

5. Оценочные средства для диагностической работы по результатам освоения дисциплины

Проверка остаточных знаний обучающихся по дисциплине ведется с помощью оценочных материалов текущего и промежуточного контроля по проверке знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций.

Оценочные задания для формирования диагностической работы по результатам освоения дисциплины (модуля) приведены в таблице 5.1

Т а б л и ц а 5.1

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
Модуль 1			
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата			
ОПК-1.1.1 Знает теоретические и практические основы естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.	Продemonстрируйте знание свойств ускорения: Нормальная составляющая ускорения характеризует	а) изменение модуля скорости, б) изменение направления скорости, в) изменение модуля скорости и ее направления.	б) изменение направления скорости
	Продemonстрируйте знание законов Ньютона: Второй закон Ньютона, связывающий ускорение $\mathbf{a}$, с которым движется тело, с его массой m , силой $\mathbf{F}$, действующей на тело, скоростью тела $\mathbf{v}$ и импульсом $\mathbf{p}$ уравнением (указать все правильные ответы):	а) $\mathbf{F} = m\mathbf{a}$, б) $\mathbf{a} = \mathbf{F}/m$, в) $\mathbf{F} = m \frac{d\mathbf{v}}{dt}$, г) $\mathbf{F} = \frac{\mathbf{p}}{t}$, д) $\mathbf{F} = \frac{d\mathbf{p}}{dt}$, е) $\mathbf{F}t = \mathbf{p}$, ж) $\mathbf{p} = \frac{d\mathbf{F}}{dt}$	$\mathbf{F} = m \frac{d\mathbf{v}}{dt}$, $\mathbf{F} = \frac{d\mathbf{p}}{dt}$
	Продemonстрируйте знание законов вращательного движения: Основное уравнение динамики вращательного движения тела относительно некоторой оси Z имеет вид (L_Z - момент импульса тела относительно оси Z , I – его момент инерции, ω_Z - угловая скорость, β_Z – угловое ускорение, M_Z – суммарный момент внешних сил)	а) $L_Z = I\omega_Z$, б) $M_Z = L_Z \beta$, в) $L_Z \beta = M_Z \omega_Z$, г) $I \beta = M_Z$, д) $I \frac{d\omega_Z}{dt} = M_Z$	$I \frac{d\omega_Z}{dt} = M_Z$, $I \beta = M_Z$
	Продemonстрируйте знание законов колебательного движения: В чем заключается явление резонанса?		Заключается в возрастании амплитуды вынужденных колебаний

			при совпадении частоты вынуждающей силы с частотой собственных колебаний.
	Продemonстрируйте знание законов идеального газа: Состояние идеального газа описывается уравнением Менделеева-Клайперона	а) $pV = (\mu/M)RT$, б) $p/V = (\mu/M)RT$, в) $p/V = (M/\mu)RT$, г) $pV = (M/\mu)RT$, д) $pT = (M/\mu)RV$, где p – давление, V – объем, M – масса газа, μ – молярная масса, T – температура, R – газовая постоянная. Указать правильные ответы.	$pV = (M/\mu)RT$,
	Продemonстрируйте знание законов электростатического поля: Закон Кулона определяет силу взаимодействия двух точечных зарядов, находящихся на некотором расстоянии друг от друга, которая имеет вид:	а) $F = (q_1 - q_2)/(4\pi\epsilon\epsilon_0 r)$, б) $F = (q_1 - q_2)/(4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2)$, в) $F = (q_1 + q_2)/(4\pi\epsilon\epsilon_0 r)$, г) $F = (q_1 + q_2)/(4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2)$, д) $F = (q_1 \times q_2)/(4\pi\epsilon\epsilon_0 r)$, е) $F = (q_1 \times q_2)/(4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2)$	е) $F = (q_1 \times q_2)/(4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2)$
	Продemonстрируйте знание характеристик электростатического поля: Формула $\phi = q/E$, где E – потенциальная энергия заряда q в электрическом поле, определяет:	а) напряженность электрического поля, б) потенциал электрического поля, в) энергию электрического поля, г) угловую скорость распространения электрического поля.	потенциал электрического поля
	Продemonстрируйте знание закона Ома: Закон Ома в дифференциальной форме имеет вид	а) $\vec{j} = \rho \vec{E}$, б) $\vec{j} = \frac{1}{\rho} \vec{E}$, в) $\vec{j} = \rho^2 \vec{E}$, г) $\vec{j} = \frac{1}{\rho^2} \vec{E}$, где $\vec{j}$ – вектор плотности тока, $\vec{E}$ – напряженность электрического поля, ρ – удельное сопротивление проводника.	$\vec{j} = \frac{1}{\rho} \vec{E}$

	Продemonстрируйте знание основных законов магнетизма: Электродвижущая сила электромагнитной индукции $\mathcal{E}$ равна	а) $\mathcal{E} = LI$, б) $\mathcal{E} = \frac{1}{2} LI^2$, в) $\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt}$, г) $\mathcal{E} = \Phi I$ где Φ - магнитный поток, I - сила тока, L - коэффициент самоиндукции, t – время.	$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt}$
	Продemonстрируйте знание основных законов магнетизма: Сила Ампера имеет вид (F – сила, l – длина проводника, q – заряд, I - сила тока, B – индукция магнитного поля, α - угол между направлением силы тока и направлением вектора магнитной индукции $\mathbf{B}$)	а) $F = I l B \cos\alpha$, б) $F = B/(I l) \sin\alpha$, в) $F = I l/(B) \cos\alpha$, г) $F = I l B \sin\alpha$, д) $F = (q/l) B \sin\alpha$.	$F = I l B \sin\alpha,$
	Продemonстрируйте знание основных свойств электромагнитной волны: Вектор напряженности электрического поля $\mathbf{E}$ в электромагнитной волне направлен	а) параллельно скорости распространения волны $\mathbf{c}$ ($\mathbf{E} \parallel \mathbf{c}$) и перпендикулярно вектору напряженности магнитного поля $\mathbf{H}$ ($\mathbf{E} \perp \mathbf{H}$), б) $\mathbf{E} \perp \mathbf{c}$ и $\mathbf{E} \parallel \mathbf{H}$, в) $\mathbf{E} \perp \mathbf{c}$ и $\mathbf{E} \perp \mathbf{H}$, г) $\mathbf{E} \parallel \mathbf{c}$ и $\mathbf{E} \parallel \mathbf{H}$.	$\mathbf{E} \perp \mathbf{c} \text{ и } \mathbf{E} \perp \mathbf{H},$
	Продemonстрируйте знание понятия когерентности: Какое явление называется интерференцией световых (электромагнитных) волн?		Это явление, при котором при наложении когерентных световых волн происходит перераспределение светового потока в пространстве, в результате чего в одних местах экрана возникают максимумы, а в других минимумы интенсивности света.

	Продemonстрируйте знание поляризаационных свойств естественного света: Естественный свет – свет, в котором:	а) вектор напряженности электрического поля Е имеет всевозможные равновероятные ориентации относительно светового луча, б) вектор Е колеблется только в одном направлении, перпендикулярном лучу, в) вектор Е изменяется со временем так, что его конец описывает эллипс, лежащий в плоскости, перпендикулярном лучу.	вектор напряженности электрического поля Е имеет всевозможные равновероятные ориентации относительно светового луча
	Продemonстрируйте знание закона поглощения света: В законе Бугера $I = I_0 e^{-\alpha x}$, где I и I_0 – интенсивности плоской монохроматической световой волны соответственно на входе и выходе слоя поглощающего вещества толщиной x, коэффициент поглощения α зависит от	а) длины волны света, б) химической природы и состояния вещества, г) интенсивности света. Исключить неправильный ответ.	интенсивности света.
	Продemonстрируйте знание о строении атома: Из каких частиц состоит атом? Где сосредоточена масса атома?		Атом состоит из ядра и окружающего его облака электронов. Масса атома сосредоточена в ядре.
	Продemonстрируйте знание о строении ядра: Из каких частиц состоит ядро атома?		Ядро состоит из нейтронов и протонов.
	Продemonстрируйте знание закона радиоактивного распада: Закон радиоактивного распада имеет вид	а) $N = N_0 e^{\lambda x}$, б) $N = N_0 e^{-\lambda x}$, в) $N = \frac{N_0}{1 + \lambda x}$, г) $N = \frac{N_0}{1 + 2\lambda x}$, где N – число атомов радиоактивного вещества в момент времени t, N_0 – число атомов радиоактивного вещества в начальный момент времени, λ – постоянная радиоактивного распада.	$N = N_0 e^{-\lambda x}$

ОПК-1.2.1 Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Продemonстрируйте умение вычислять импульс, полученный телом при столкновении: Тележка массой 10 кг движется со скоростью 10 м/с и налетает на стенку под углом 90° к поверхности стенки. В результате упругого столкновения стенка получает импульс.	а) 5 кг м/с, б) 10 кг м/с, в) 15 кг м/с, г) 20 кг м/с, д) 100 кг м/с, е) 200 кг м/с, ж) 500 кг м/с.	200 кг м/с $p=2mv=2*10*10=200$
	Продemonстрируйте умение вычислять энергию вращения: Колесо вращается с угловой скоростью 10,0 рад/с. Момент инерции колеса 200 кг м². Чему равна энергия вращения колеса?	а) 1000 Дж, б) 2000 Дж, г) 10000 Дж, д) 20000 Дж	10000 Дж $10^2*200/2=10000$
	Продemonстрируйте умение вычислять работу: Моторизованная тележка, двигаясь равномерно, преодолела путь 100 м. Сила трения равна 20 Н. Чему равна работа, совершенная двигателем тележки на этом пути?	а) 5 Дж, б) 20 Дж, г) 100 Дж, д) 2000 Дж, е) 5000 Дж, ж) 10000 Дж	2000 Дж
	Продemonстрируйте умение вычислять изменение внутренней энергии газа: В сосуде находится идеальный газ при температуре 600 К. В результате охлаждения его температура снизилась до 300 К. Как изменилась внутренняя энергия газа? Записать правильный ответ.	Внутренняя энергия а) уменьшится в 2 раза, б) не изменится, в) увеличится в 2 раза, г) увеличится в 18 раз	внутренняя энергия уменьшилась в 2 раза
	Продemonстрируйте умение вычислять емкость батареи конденсаторов: Три конденсатора емкостью 2, 5 и 7 мкФ включены в цепь параллельно. Чему		14 мкФ $2+5+7=14$

	равно общая емкость батареи конденсаторов?		
	Продemonстрируйте умение навыками вычислять силу Ампера: Во сколько раз увеличится сила Ампера, действующая на проводник с током, помещенным в магнитное поле, если увеличить силу тока в нем в 4 раза?	а) не изменится, б) уменьшится в 4 раза, в) увеличится в 2 раза, г) увеличится в 4 раза	г) увеличится в 3 раза
	Продemonстрируйте умение вычислять силу электромагнитной индукции: Во сколько раз изменится электродвижущая сила электромагнитной индукции в проводящем контуре, если скорость изменения магнитного потока через ее площадь увеличится с 25 Вб/с до 75 Вб/с?		Увеличится в 3 раза
	Продemonстрируйте умение оценить интенсивность двух когерентных волн: Две синусоидальные когерентные волны с одной поляризацией накладываются друг на друга. Интенсивности обеих волн равны ($I_1 = I_2 = I_0$), фазы волн в месте наложения различаются на 2π. Интенсивность результирующей волны I равна:	а) $I = I_0$, б) $I = 0$, в) $I = 2I_0$, г) $I = 3I_0$, д) $I = 4I_0$.	д) $I = 4I_0$ $I^{1/2} = (I_1)^{1/2} + (I_2)^{1/2} = 2(I_0)^{1/2}$
	Продemonстрируйте умение оценивать интенсивность волны, прошедшей слой поглощающего вещества: Чему равен коэффициент поглощения среды α толщиной 1 см, если интенсивность света, прошедшего через среду уменьшилась в e раз?	а) 1 см^{-1} , б) 10 см , в) 100 м , г) 10 м^{-1} , д) 100 м^{-1}	$\alpha = 100 \text{ м}^{-1}$ $e^{-1} = e^{-\alpha \times 0.01}, \alpha = 1/0.01 = 100$

	Продemonстрируйте умение использовать знания о строении ядра: Ядро состоит из 92 протонов и 144 нейтронов. В результате испускания 2 альфа-частиц и 1 бета-частицы образовалось новое ядро. Сколько протонов и нейтронов оно содержит?		Протонов = 89, нейтронов = 140 $92 - 2 \times 2 + 1 = 89$ $144 - 2 \times 2 = 140$
	Продemonстрировать умение использовать знания о строении атома: Чему равен заряд двукратно ионизированного атома гелия?	а) -1.6×10^{-19} Кл, б) -3.2×10^{-19} Кл, в) $+1.6 \times 10^{-19}$ Кл, г) $+3.2 \times 10^{-19}$ Кл, д) 0	г) $+3.2 \times 10^{-19}$ Кл
	Продemonстрируйте умение вычислять количество радиоактивного элемента через определенное время: Период полураспада некоторого радиоактивного элемента составляет 10 мин. Через какое время количество этого элемента уменьшится в 4 раза?	а) 5 мин, б) 10 мин, в) 15 мин, г) 20 мин, д) 40 мин.	20 мин $10 \times 2 = 20$
ОПК-1.3.1. Владеет теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач профессиональной деятельности.	Продemonстрируйте владение навыками вычислять импульс тела: Шарик массой 1 г летит со скоростью 1000 м/с и налетает на стенку под углом 30° к поверхности стенки. В результате упругого столкновения стенка получает импульс	а) 0.5 кг м/с, б) 0.71 кг м/с, в) 0.87 кг м/с, г) 1 кг м/с, д) 1.41 кг м/с, е) 1.73 кг м/с, ж) 2 кг м/с.	г) 1 кг м/с $0.001 \text{ кг} \times 1000 \text{ м/с} \times \sin 30^\circ = 1 \text{ кг м/с}$
	Продemonстрируйте владение навыками вычислять КПД тепловой машины: Во сколько раз увеличится КПД идеальной тепловой машины, если температура нагревателя повысится от	а) 1,5, б) 2, в) 2,5, г) 3, д) 4	г) В 3 раза. $(600 - 300) / (400 - 300) = 3$

	400 К до 600 К? Температура холодильника 300 К.		
	Продemonстрируйте владение навыками вычислять энергию магнитного поля: Во сколько раз изменится энергия магнитного поля соленоида, если силу тока в нем увеличить в 5 раз?	а) не изменится, б) уменьшится в 2,5 раз, в) увеличится в 2,5 раза, г) увеличится в 5 раз, д) увеличится в 25 раз	д) увеличится в 25 раз
	Продemonстрируйте владение навыками оценивать интенсивность волны, прошедшей слой поглощающего вещества: Чему равен коэффициент поглощения среды α толщиной 1 см, если интенсивность света, прошедшего через среду уменьшилась в e раз?	а) 1 см^{-1} , б) 10 см, в) 100 м, г) 10 м^{-1} , д) 100 м^{-1}	$\alpha = 100 \text{ м}^{-1}$ $e^{-1} = e^{-\alpha \times 0.01}$, $\alpha = 1/0.01 = 100$
	Продemonстрируйте владение навыками оценивать интенсивность волны, прошедшей через поляризатор: Как изменится интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор?	а) не изменится, б) увеличится в 1.5 раза, в) уменьшится в 2 раза, г) свет не пройдет через поляризатор.	в) уменьшится в 2 раза.
	Продemonстрируйте владение навыками определять вид погрешностей при измерении физических величин: Результат измерения тока в цепи амперметром записан в виде: $I = 2,00 \pm 0,02 \text{ А}$. Чему равна погрешность измерения и как она называется? Какова относительная погрешность измерения?		Абсолютная погрешность измерения тока 0,02 А. Относительная погрешность измерения 1%. $0,02/2=0,01=1\%$
	Продemonстрируйте владение навыками правильно рассчитать	а) 3%, б) 4%, в) 5%, г) 6%, д) 7%, е) 8%.	5%

	<i>величину относительной погрешности при измерении физических величин:</i> Какова относительная погрешность измерения сопротивления с использованием закона Ома, если относительная погрешность измерения напряжения вольтметром 4%, а относительная погрешность измерения тока амперметром 3%.		$(4^2+3^2)^{1/2}=5$
--	---	--	---------------------

Разработчик оценочных материалов,
д.ф.-м.н., профессор,
заведующий кафедрой «Физика»
25 декабря 2024 г.

Е.Н. Бодунов