

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю) Б1.О.10 Физика

(индекс и наименование практики в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом)

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) 23.03.03.01 Автомобили и автомобильное хозяйство

(код и наименование направленности)

Абакан 2023

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей и критериев оценивания компетенций

Семестр	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (компоненты компетенции)	Оценочные средства
(ОПК-3)			
1 (зачет)	ОПК-1.6.Решение инженерных задач с использованием законов физики ОПК-1.9.Решение инженерно-технических задач графическими способами	Знать: основные законы естественно-научных дисциплин применяемых в профессиональной деятельности Уметь: самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов естественно научных дисциплин (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования в типичных ситуациях Владеть: методами физического моделирования при решении задач профессиональной деятельности	ОС-1
			ОС-2
			ОС-3
			ОС-4
способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата - (ОПК-1)			
2 (экзамен)	ОПК-1.6.Решение инженерных задач с использованием законов физики ОПК-1.9.Решение инженерно-технических задач графическими способами	Знать: основные законы естественно-научных дисциплин применяемых в профессиональной деятельности Уметь: самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов естественно научных дисциплин (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования в типичных ситуациях Владеть: методами физического моделирования при решении задач профессиональной деятельности	ОС-5
			ОС-6
			ОС-7
способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата - (ОПК-1)			
3 (экзамен)	ОПК-1.6.Решение инженерных задач с использованием законов физики ОПК-1.9.Решение инженерно-технических задач графическими способами	Знать: основные законы естественно-научных дисциплин применяемых в профессиональной деятельности Уметь: самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов естественно научных дисциплин (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования в типичных ситуациях Владеть: методами физического моделирования при решении задач профессиональной деятельности	ОС-8
			ОС-9
			ОС-10

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки владений, умений. Знаний, характеризующих этапы формирования компе-

тенций в процессе освоения образовательной программы с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру оценивания

1 СЕМЕСТР

2.1 Оценочные средства для текущего контроля

Текущий контроль знаний необходим для проверки усвоения учебного материала и его закрепления. Контроль следует проводить на протяжении всего периода изучения дисциплины. Текущий контроль осуществляется на контрольной неделе и на практических занятиях.

Оценочное средство 1 – ТЕСТ (ОС-1)

Оценка этапа сформированности компетенции производится на 1 контрольной неделе. Тест проводится в течение 15 минут. Основная задача теста – оценить знания студентов по темам: кинематика поступательного и вращательного движения.

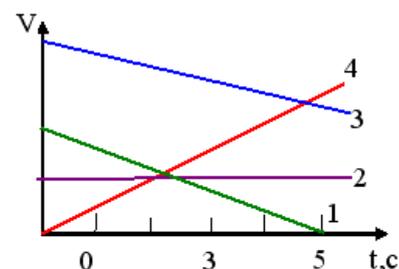
Вариант тестового задания:

1. На рисунке изображены графики зависимости скорости тел от времени. Какое тело пройдет больший путь в интервале времени от 0 до 5 секунд?

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

5) пути одинаковые.

(Эталон: 3)



2. В чём измеряется угловое ускорение?

1) м/с²; 2) рад/с; 3) рад/с²; 4) м/с

(Эталон: 3)

3. Как называются системы, которые движутся относительно друг друга поступательно равномерно и прямолинейно

1) инерциальными 2) не инерциальными 3) равными 4) релятивистскими

(Эталон: 1)

4. Если a_τ и a_n – тангенциальная и нормальная составляющие ускорения, то соотношения $a_\tau = 0$, $a_n = 0$ справедливы:

1) для прямолинейного равноускоренного движения;

2) прямолинейного равномерного движения;

3) равномерного криволинейного движения;

4) равномерного движения по окружности.

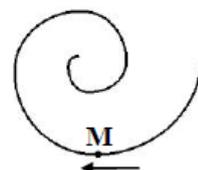
(Эталон: 1)

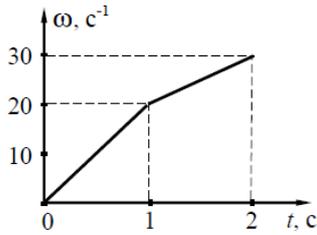
5. Точка M движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой на рисунке. При этом величина полного ускорения...

1) увеличивается; 2) не изменяется;

3) уменьшается; 4) равна нулю.

(Эталон: 1)





6. На рисунке представлен график зависимости угловой скорости ω вращающегося тела от времени. Угловое ускорение тела в промежутке времени (0 – 1) с равно...

- 1) 5; 2) 10; 3) 15; 4) 20.
(Эталон: 4)

7. Какие из приведенных ниже уравнений описывают криволинейное ускоренное движение?

- 1) $v = v_0 + at$; 2) $\omega = \omega_0 + \beta t$; 4) $\omega = \varphi \cdot t$; 5) $s = v_0 t + at^2 / 2$.
(Эталон: 2)

8. Какое из приведенных ниже уравнений описывает равномерное прямолинейное движение?

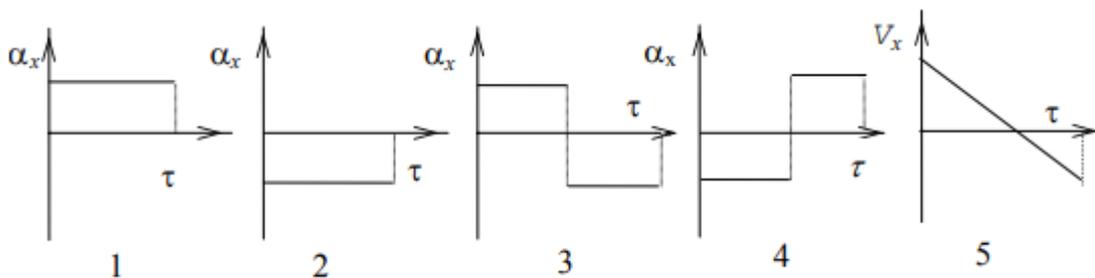
- 1) $v = v_0 + at$; 2) $\omega = \omega_0 + \beta t$; 3) $v = s/t$; 4) $\omega = \varphi \cdot t$;
(Эталон: 3)

9. Уравнение вращения твердого тела: $\varphi = 4t^3 + 3t$ (рад). Угловая скорость через 2 с после начала вращения равна...

- 1) 51 рад/с; 2) 12 рад/с; 3) 19 рад/с; 4) 48 рад/с.

(Эталон: 1)

10. Какому из графиков ускорения прямолинейного движения (рис. 1-4) соответствует график скорости (рис. 5)?

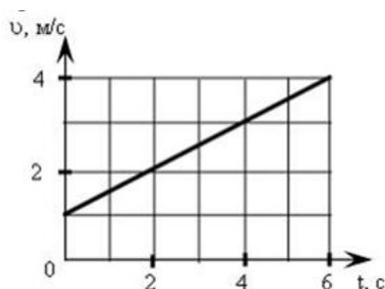


(Эталон: 4)

11. Частица движется равномерно с постоянным по величине ускорением. Какова траектория движения частицы?

- 1) прямая линия; 2) кривая линия с перегибом; 3) парабола; 4) окружность.
(Эталон: 1)

12. На рис. представлен график зависимости материальной точки от времени. Ускорение точки в момент времени 2,5 с равно...

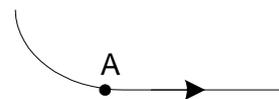


- Ответы: 1) 0,5;
2) 0,75;

- 3) 1,0;
4) 0,25.

(Эталон: 1)

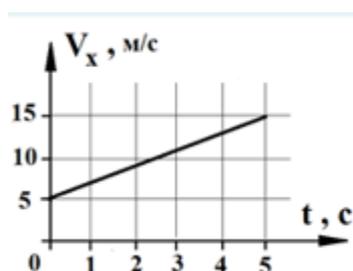
13. Тело движется с постоянной по величине скоростью по дуге окружности, переходящей в прямую линию как показано на рисунке. Величина нормального ускорения тела до точки А ...



- 1) постоянна, затем уменьшается до нуля;
2) увеличивается, потом остается постоянной;
3) уменьшается, потом увеличивается;
4) увеличивается, потом уменьшается до нуля.

(Эталон: 1)

14. На графике представлена зависимость проекции скорости тела на ось Ox от времени. Найти путь, пройденный телом за первые 5 с движения.



- 1) 25 м
2) 50 м
3) 40 м
4) 20 м

(Эталон: 2)

15. Тело, начавшее движение из состояния покоя с постоянным ускорением за первую секунду проходит путь S . Какой путь оно пройдет за вторую секунду?

- 1) $4S$ 2) $3S$ 3) $1,5S$ 4) $2S$

(Эталон: 2)

Критерии оценивания:

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % и более тестовых заданий верно.

- «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % тестовых заданий верно.

В случае выполнения тестовых заданий на оценку «не зачтено», необходимо выполнить повторную диагностику.

Оценка этапа сформированности компетенции производится на 2 контрольной неделе. Задания выполняются в течение 45 минут. Основная задача – оценить знания студентов по темам: динамика поступательного движения, работа и энергия, законы сохранения импульса и энергии.

Вариант тестового задания:

1. Две тележки движутся навстречу друг другу с одинаковыми скоростями. Массы тележек m и $2m$. Скорость совместного движения тележек после их неупругого столкновения равна... 1) $\frac{3}{2}v$; 2) $\frac{1}{3}v$; 3) $\frac{2}{3}v$; 4) $3v$.

(Эталон: 2)

2. Из состояния покоя начинает двигаться тележка массы $m = 0,5$ кг под действием постоянной силы $F = 0,5$ Н. Через 1 с тележка пройдет расстояние...

1) 0,5 м; 2) 0,75 м; 3) 0,25 м; 4) 1 м.

(Эталон: 1)

3. Человек входит в лифт, который затем начинает двигаться *равномерно* вверх, при этом вес человека...

1) не изменится; 2) уменьшится; 3) увеличится; 4) будет зависеть от скорости движения лифта.

(Эталон: 1)

4. Кинетическая энергия тела равна 16 Дж. Если при этом импульс тела равен $8 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$, то чему равна масса тела?

Ответ: 2 кг.

5. Вычислить работу, совершаемую на пути $s = 12$ м равномерно возрастающей силой, если в начале пути сила $F_1 = 10$ Н, в конце пути $F_2 = 36$ Н.

Ответ: 276 Дж.

6. Координата тела массой 1 кг, движущегося прямолинейно, изменяется от времени по закону $y = at^2 - bt^3$, где $a = 2 \text{ м}/\text{с}^2$, $b = 1 \text{ м}/\text{с}^2$. Определите силу, действующую на тело в конце второй секунды движения. Ответ: $F = -8$ Н.

7. Зависимость координаты тела массой 0,5 кг, движущегося прямолинейно, задана уравнением $x = A + Bt - Ct^2 + Dt^3$, где $B = 1 \text{ м}/\text{с}$, $C = 5 \text{ м}/\text{с}^2$ и $D = 5 \text{ м}/\text{с}^3$. Определите импульс тела и действующую на него силу по истечении 10 с после начала движения. Ответ: $P = 2200$ (кг·м)/с; $F = 145$ Н.

8. Найти тормозной путь S автомобиля, движущегося со скоростью 72 км/ч, если коэффициент трения $\mu = 0,2$. Считать, что колеса автомобиля перестают вращаться в момент начала торможения.

Ответ: 100 м.

9. Чтобы в самолете летчик испытывал состояние невесомости самолет должен двигаться

- 1) по окружности с постоянной по модулю скоростью; 2) с ускорением g – вниз
3) с ускорением g – вверх; 4) равномерно и прямолинейно.

(Эталон: 2)

10. Четыре шарика из разных материалов с плотностями $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 > \rho_4$, но одинакового радиуса, помещены в сосуд с водой. Наименьшая выталкивающая сила действует на шарик

- 1) 4; 2) 3; 3) 1; 4) все силы одинаковы.

(Эталон: 4)

11. Минимальная работа, необходимая для того, чтобы поднять в вертикальное положение лежащий на земле тонкий однородный стержень длиной 4 м и массой 15 кг равна...

- 1) 0,2 кДж; 2) 500 Дж; 3) 0,3 кДж; 4) 150 Дж.

(Эталон: 3)

12. Кинематическое уравнение движения материальной точки по прямой (ось x) имеет вид $x = A + Bt + Ct^2$, где $A = 4$ м, $B = 2$ м/с, $C = 3$ м/с². Для момента времени $t_1 = 2$ с определить мгновенную скорость v_1 и мгновенное ускорение a_1 .

Ответ: $v_1 = 14$ м/с; $a_1 = 6$ м/с².

13. Тело массой 1 кг под действием постоянной силы движется прямолинейно по закону $s = (2t^2 + 4t + 1)$ м. Определить работу силы за 10 с от начала ее действия. Ответ: $A = 960$ Дж.

14. С башни высотой 25 м горизонтально брошен камень со скоростью 15 м/с. Какое время камень будет в движении? На каком расстоянии от основания башни он упадет на землю?

Ответ: $t = 2,24$ с. $S = 33,6$ м.

15. Какая работа была совершена при подъеме груза массой 5 кг с ускорением 2 м/с² на высоту 10 м.

Ответ: $A \approx 60$ Дж.

16. Лодка массой 150 кг и длиной 3 м стоит неподвижно в стоячей воде. Рыбак массой 90 кг в лодке переходит с носа на корму. Пренебрегая сопротивлением воды, определить на какое расстояние при этом сдвинется лодка.

Ответ: $S = 1,1$ м.

18. Поезд массой $m = 600$ т, двигаясь равнозамедленно, в течение времени $t = 1$ мин уменьшает свою скорость от $v_1 = 54$ км/час до $v_2 = 36$ км/час. Найти силу торможения F . Ответ: $F = 50$ кН.

20. Из пружинного пистолета выстрелили пулькой, масса которой $m = 5$ г. Жесткость пружины $k = 1,25$ кН/м. Пружина была сжата на $\Delta x = 8$ см. Определить скорость пульки при вылете ее из пистолета. (Ответ: $v = 40$ м/с.)

Критерии оценивания:

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % и более заданий верно.

- «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % заданий верно.

В случае выполнении заданий на оценку «не зачтено», необходимо выполнить повторную диагностику.

Оценочное средство 3 – ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ (ОС-3)

Оценка этапа сформированности компетенции производится на 2 контрольной неделе. Тест проводится в течение 15 минут. Основная задача теста – оценить знания студентов по темам: динамика вращательного движения.

Вариант тестового задания:

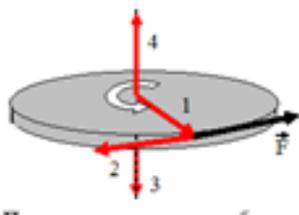
1. Тонкий однородный стержень длиной $l = 50$ см и массой $m = 500$ г вращается с угловым ускорением $\varepsilon = 5$ рад/с² около оси, проходящей перпендикулярно стержню через его середину. Определить вращающий момент M .

Ответ: $M = 0,052$ Н·м.

2. Момент инерции однородного диска массой m и радиусом R относительно оси, проходящей через его центр масс перпендикулярно плоскости диска, равен $J = \frac{1}{2}mR^2$. Чему равен момент инерции диска относительно оси, проходящей через его край и перпендикулярной плоскости диска?

- 1) $2mR^2$; 2) $0,5mR^2$; 3) mR^2 ; 4) $1,5mR^2$.

(Эталон: 4)



3. Диск равномерно вращается вокруг вертикальной оси в направлении, указанном на рисунке белой стрелкой. В некоторый момент времени к ободу диска была приложена сила, направленная по касательной. При этом правильно изображает направление углового ускорения диска вектор ...

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4. (Эталон: г)

4. Момент инерции обруча массой m , радиусом R относительно оси, проходящей через его центр перпендикулярно плоскости, в которой лежит обруч, $J = mR^2$. Если ось вращения перенести параллельно в точку на обруче, то момент инерции...

- 1) увеличится в 1,5 раза; 2) увеличится в 2 раза;
3) не изменится; 4) уменьшится в 2 раза.

(Эталон: 2)

5. Рассматриваются три тела: диск, тонкостенная труба и кольцо; причем массы m и радиусы R их оснований одинаковы. Для моментов инерции рассматриваемых тел относительно указанных осей верным является соотношение...



- 1) $I_K < I_D < I_T$; 2) $I_D < I_T = I_K$; 3) $I_D = I_K < I_T$; 4) $I_D < I_K < I_T$.

(Эталон: 2).

6. Платформа в виде диска радиусом $R = 1,5$ м вращается по инерции с частотой $n_1 = 5 \text{ мин}^{-1}$. На краю платформы стоит человек массой 80 кг. С какой частотой n_2 будет вращаться платформа, если человек перейдет в ее центр? Момент инерции платформы равен $I_0 = 120 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$. Момент инерции человека рассчитывать, как для материальной точки.

Ответ: $12,5 \text{ мин}^{-1}$

7. Вращение твердого тела происходит по закону $\varphi = 17t^3$. Его угловая скорость через 2 с от начала движения равна ...

- 1) 51 рад/с; 2) 204 рад/с; 3) 17 рад/с; 4) 68 рад/с.

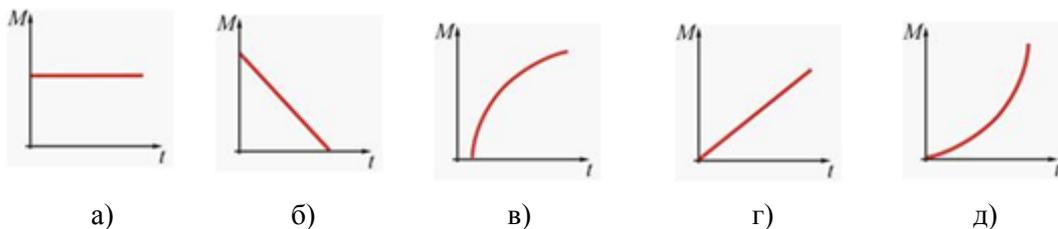
(Эталон: 2).

8. Стержень вращается вокруг оси, проходящей через его середину, согласно уравнению $\varphi = At + Bt^3$, где $A = 2 \text{ рад/с}$, $B = 0,2 \text{ рад/с}^3$. Определить вращающий момент M , дейст-

вующий на стержень через время $t=2$ с после начала вращения, если момент инерции стержня $J=0,048$ кг·м².

Ответ: $M = 0,11$ Н·м.

9. Момент импульса вращающегося тела изменяется по закону $L = \alpha t^3$, где α - некоторая положительная константа. Зависимость от времени момента сил, действующих на тело, определяется графиком...



(Эталон: д)

10. Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковы, то...

- а) выше поднимется сплошной цилиндр
- б) выше поднимется полый цилиндр
- в) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту

(Эталон: б)

- «**ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % и более тестовых заданий верно.

- «**НЕ ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % тестовых заданий верно.

В случае выполнения тестовых заданий на оценку «не зачтено», необходимо выполнить повторную диагностику.

Оценочное средство 4 – ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ (ОС-

4)

Оценка этапа сформированности компетенции производится на 3 контрольной неделе. Задания выполняются в течение 30 минут. Основная задача – оценить знания студентов по темам: динамика вращательного движения,

1. Определить давление, при котором 1 см³ газа содержит $2,4 \cdot 10^{26}$ молекул. Температура газа равна 0 °С. Ответ: 1,1 МПа.

2. Давление газа при 293 К равно 107 кПа. Каково будет давление газа, если его охладить при постоянном объеме до 250 К? Ответ: $0,91 \cdot 10^5$ Па.

3. Баллон электрической лампы при изготовлении заполняют азотом под давлением 50,65 кПа при температуре 288 К. Какова температура газа в горящей лампе, если давление в ней повысилось до $1,11 \cdot 10^5$ Па. Объясните практическое значение пониженного давления при изготовлении ламп. Ответ: $T = 633$ К.
4. Манометр на баллоне с кислородом показывает давление 0,23 МПа в помещении с температурой 24 °С. Когда баллон вывесили на улицу ($t = -12$ °С), манометр показал 0,19 МПа. Не было ли утечки газа? Ответ: нет.
5. В баллоне содержится газ при температуре $t_1 = 100$ °С. До какой температуры t_2 нужно нагреть газ, чтобы его давление увеличилось в два раза? Ответ: 473 °С.
6. В сосуде A объемом $V_1 = 2$ л находится газ под давлением $P_1 = 3 \cdot 10^5$ Па, а в сосуде B объемом $V_2 = 4$ л находится тот же газ под давлением $P_2 = 1 \cdot 10^5$ Па. Температура обоих сосудов одинакова и постоянна. Под каким давлением P будет находиться газ после соединения сосудов A и B трубкой. Ответ: $1,7 \cdot 10^5$ Па.
7. Плотность некоторого газа при температуре $t = 14$ °С и давлении $P = 4 \cdot 10^5$ Па равна 0,68 кг/м³. Определить молярную массу μ этого газа. Ответ: 4 кг/моль.
8. Определить наименьший объем V_{\min} баллона, вмещающего $m = 6$ кг кислорода, если его стенки при температуре $t = 27$ °С выдерживают давление 15 МПа. Ответ: 31 л.
9. Идеальный газ объемом 2 м³ при изотермическом расширении изменяет давление от $12 \cdot 10^5$ до $2 \cdot 10^5$ Па. Определить работу расширения газа, изменение внутренней энергии и количество подведенной теплоты. Ответ: 4,3 МДж; 0 Дж; 4,3 МДж.
10. В баллоне емкостью 10 л содержится кислород при температуре 27 °С и давлении 10 МПа. Нагреваясь солнечными лучами, кислород получил 8350 Дж теплоты. Определить температуру и давление кислорода после нагревания. Ответ: 310 К; 10,3 МПа.
11. Азот (N_2) массой 5 кг нагрели на 150 К при постоянном объеме. Найти количество теплоты, сообщенной газу, изменение его внутренней энергии и совершенную газом работу. Ответ: 7,75 МДж; 7,75 МДж; 0 Дж.
12. Баллон объемом 20 литров содержит молекулярный водород (H_2) при температуре 27 °С и давлении 0,4 МПа. Каковы станут температура и давление, если газу сообщить 6 кДж теплоты? Ответ: 390 К; 520 кПа.

Критерии оценивания:

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % и более заданий верно.
- «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % заданий верно.

В случае выполнении заданий на оценку «не зачтено», необходимо выполнить повторную диагностику.

2.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Учебным планом изучения дисциплины в первом семестре предусмотрен зачет.

ЗАДАНИЯ К ЗАЧЕТУ (1 семестр)

1. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Кинематические уравнения поступательного движения материальной точки.
2. Равнопеременное движения. Скорость и ускорение при поступательном движении.
3. Вращательное движение. Угловая скорость. Угловое ускорение.
4. Динамика материальной точки. Сила. Масса. Законы Ньютона.
5. Виды сил в механике.
6. Импульс тела. Закон сохранения импульса для неупругого и упругого взаимодействий.
7. Потенциальная и кинетическая энергия тела.
8. Закон сохранения и превращения энергии.
9. Работа силы тяжести, упругости.
10. Динамика вращательного движения твердого тела.
11. Момент силы. Момент инерции.
12. Вычисление моментов инерции (стержня, цилиндра, обруча, шара)
13. Основной закон динамики вращательного движения.
14. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
15. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость.
16. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний в интегральной и дифференциальной форме.
17. Маятники (пружинный, математический, физический). Вычисление периодов колебаний маятников.
18. Сложение гармонических колебаний одинакового направления.
19. Сложение гармонических колебаний взаимно перпендикулярных направлений.
20. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Логарифмический декремент затухания.
21. Автоколебания. Резонанс.
22. МКТ. Законы идеальных газов.
23. Физическая кинетика. Явления переноса.
24. Теплоемкости идеальных газов.
25. Первое начало термодинамики для различных изопроцессов.
26. Циклические процессы. Цикл Карно. КПД цикла.
27. Тепловые машины. Реальный и максимальный КПД тепловых машин.

2. ЗАДАЧИ К ЗАЧЕТУ

1. Тело одну треть всего времени двигалось со скоростью 30 м/с, а оставшиеся две трети – со скоростью 15 м/с. Чему равна средняя скорость тела за все время движения? Ответ: 20 м/с.
2. Точка движется по оси x по закону $x = 15 + 8t - 2t^2$ (м). Найти координату и ускорение точки в момент, когда скорость точки обращается в нуль. Ответ: 23 м; -4 м/с².
3. Движения двух материальных точек выражаются уравнениями: $x_1 = A + Bt + Ct^2$; $x_2 = D + Et + Ft^2$. Здесь: $A = 20$ м, $D = 2$ м, $B = E = 2$ м/с, $C = -4$ м/с², $F = 0,5$ м/с². В какой момент времени скорости этих точек будут одинаковыми? Определить скорости и ускорения точек в этот момент. Ответ: $t = 0$ с; $v_1 = v_2 = 2$ м/с; $a_1 = -8$ м/с²; $a_2 = 1$ м/с².

4. Тело последний метр своего пути прошло за время $t = 0,1$ с. С какой высоты h упало тело?

Ответ: 5,61 м.

5. Материальная точка движется по плоскости согласно уравнению $\mathbf{r}(t) = At^3 \cdot \mathbf{i} + Bt^2 \cdot \mathbf{j}$. Здесь: $\mathbf{r}(t)$ – радиус-вектор; \mathbf{i} и \mathbf{j} – единичные орты; $A = 2$ м/с³ и $B = 1$ м/с². Получить зависимости \mathbf{v} и \mathbf{a} от времени t . Для момента времени $t = 2$ с вычислить модуль скорости и ускорения. Ответ: $\mathbf{v}(t) = 6t^2 \cdot \mathbf{i} + 2t \cdot \mathbf{j}$; $\mathbf{a}(t) = 12t \cdot \mathbf{i} + 2 \cdot \mathbf{j}$; 24,3 м/с; 24,08 м/с².

6. Пуля вылетает из ствола в горизонтальном направлении со скоростью $v = 1000$ м/с. На сколько снизится пуля во время полета, если щит с мишенью находится на расстоянии, равном 400 м? Ответ: 78,4 см.

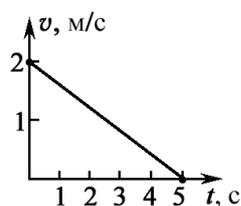
7. Два тела одновременно бросили из одной точки. Начальная скорость первого тела равна 10 м/с и направлена вертикально вверх, скорость второго тела равна 20 м/с и направлена под углом 30° к горизонту. Определите расстояние между телами через 1 с после начала движения. Ответ: 17,3 м.

8. Координаты x и y тела массой 2 кг изменяются во времени по следующим законам соответственно: $x = A_1 - B_1t + C_1t^2$, $y = A_2 + D_2t^3$, где $C_1 = 2$ м/с², $D_2 = 2$ м/с³. Определите ускорение тела в начале шестой секунды. Ответ:

$$a = \sqrt{4C_1^2 + 36D_2^2 t^2} = 60 \text{ м/с}^2.$$

9. По поверхности льда пущена шайба, которая, пройдя путь $S = 400$ м, остановилась через $t = 40$ с. Определите коэффициент трения μ шайбы об лед. Ответ: $\mu = \frac{2S}{gt^2} = 0,05$.

10. Координата тела массой 1 кг, движущегося прямолинейно, изменяется от времени по закону $y = at^2 - bt^3$, где $a = 2$ м/с², $b = 1$ м/с². Определите силу, действующую на тело в конце второй секунды движения. Ответ: $F = m(2a - 6bt)$; $F = -8$ Н.



11. На рисунке представлен график зависимости скорости от времени для поднимающегося вверх лифта. Определите, с какой силой человек массой 60 кг, находящийся в лифте, давит на пол во время его движения. Ответ: $F_d = 576$ Н.

12. Боек автоматического молота массой 100 кг падает на заготовку детали, масса которой вместе с наковальней 2000 кг. Скорость молота в момент удара 2 м/с. Считая удар абсолютно неупругим, определить энергию, идущую на деформацию заготовки. Ответ: $E = 190$ Дж.

13. Пуля, летевшая горизонтально со скоростью $v = 400$ м/с, попадет в брусок, подвешенный на нити длиной $l = 4$ м, и застревает в нем. Определить угол α , на который отклонится брусок, если масса пули $m_1 = 20$ г и масса бруска $m_2 = 5$ кг. Ответ: $\alpha = 15^\circ$.

14. Конькобежец весом $P = 700$ Н, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой 3 кг со скоростью $v = 8$ м/с. Найти, на какое расстояние откатится при этом конькобежец, если известно, что коэффициент трения коньков о лед $\mu = 0,02$.

Ответ: $S = \left(\frac{m}{P}\right)^2 \frac{v^2 g}{2\mu} = 0,3$ м.

15. а) Какая работа требуется для поднятия массы 10 кг по наклонной плоскости без трения длиной 3 м и высотой $0,5$ м? б) Предположим, что теперь между телом и наклонной плоскостью существует сила трения $0,700$ Н. Какая работа необходима в этом случае?

Ответ: а) $A_1 = mgh = 49$ Дж; б) $A_2 = mgh + F_{\text{тр}}S = 51,1$ Дж.

16. Момент силы, действующий на маховик по закону $M = a + bt^2$, где $a = 0,5$ Н·м; $b = 0,5$ Н·м/с². Определить массу маховика, если известно, что его радиус $R = 0,4$ м и что угловое ускорение стало равным $\varepsilon = 4,5$ с⁻², через $\Delta t = 2$ с после начала действия вращательного момента.

Ответ: $m = 6,2$ кг.

17. Найти момент инерции барабана, радиус которого равен $R = 0,2$ м, если известно, что груз массой $m = 5$ кг, прикрепленный к намотанному на барабан шнуру, опускается с ускорением $a = 2$ м/с².

Ответ: $J = 0,8$ кг·м².

18. Определить момент инерции стержня длиной $l = 30$ см и массой $m = 100$ г относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через точку, отстоящую от конца стержня на $1/3$ его длины.

Ответ: $J = 1,1 \cdot 10^{-3}$ кг·м².

19. На краю горизонтальной платформы, имеющей форму диска радиусом $R = 2$ м, стоит человек. Масса платформы $M = 200$ кг, масса человека 80 кг. Платформа может вращаться вокруг вертикальной оси, проходящей через центр. Пренебрегая трением, найти, с какой угловой скоростью будет вращаться платформа, если человек пойдет вдоль ее края со скоростью $v = 2$ м/с относительно платформы.

Ответ: $\omega = 0,8$ с⁻¹.

20. Горизонтально расположенный однородный диск вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через его центр. Масса диска $m = 5$ кг, радиус $R = 0,2$ м. Зависимость угловой скорости вращения диска от времени дается уравнением $\omega = A + Bt$, где $B = 8$ рад/с². Найти величину касательной силы, приложенной к ободу диска. Трением пренебречь.

Ответ: $F = 4$ Н.

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % и более заданий верно.

- «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % заданий верно.

В случае выполнения заданий на оценку «не зачтено», необходимо выполнить повторную сдачу зачета.

2 СЕМЕСТР

Оценочное средство 5 – ТЕСТ (ОС-5)

Оценка этапа сформированности компетенции производится на 1 контрольной неделе. Тест проводится в течение 15 минут. Основная задача теста – оценить знания студентов по темам: электростатика.

Вариант тестового задания:

1. Сила взаимодействия двух точечных отрицательных зарядов, находящихся на расстоянии R друг от друга, равна F . Расстояние между частицами уменьшили в два раза. Чтобы сила взаимодействия F не изменилась надо...

- 1) каждый заряд увеличить по модулю в 2 раза;
- 2) один из зарядов уменьшить по модулю в 2 раза;
- 3) каждый заряд уменьшить по модулю в 2 раза;
- 4) каждый заряд уменьшить по модулю в $\sqrt{2}$ раз;

(Эталон: 1)

2. Два точечных заряда q и $2q$ на расстоянии r друг от друга взаимодействуют с силой F . С какой силой будут взаимодействовать заряды q и q на расстоянии r ?

- 1) $4F$;
- 2) $\frac{F}{4}$;
- 3) $\frac{F}{2}$;
- 4) $2F$;

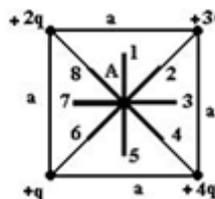
(Эталон: 2)

3. Частица, имеющая наименьший отрицательный электрический заряд, называется

- 1) нейтрон;
- 2) протон;
- 3) электрон.
- 4) позитрон

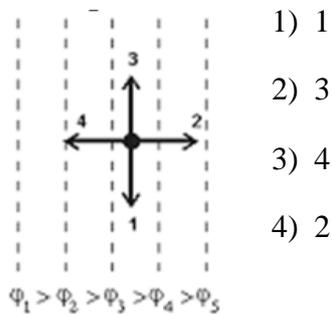
(Эталон: 3)

4. Электростатическое поле создано системой точечных зарядов. Вектор напряженности \vec{E} в точке A ориентирован в направлении...



(Эталон: 7)

5. На рисунке показаны эквипотенциальные поверхности электростатического поля. Вектор напряженности имеет направление...



1) 1

2) 3

3) 4

4) 2

(Эталон: 4)

6. Электростатическое поле – поле, создаваемое...

- 1) электрическими зарядами любого вида;
- 2) постоянными зарядами и токами;
- 3) гармоническими токами;
- 4) неизменными во времени неподвижными зарядами.

(Эталон: 4)

7. Электростатическое поле внутри проводников...

- 1) вихревое;
- 2) слабое;
- 3) отсутствует;
- 4) сильное.

(Эталон: 3)

8. Точечный заряд $+q$ находится в центре сферической поверхности. Если увеличить радиус сферической поверхности, то поток вектора напряженности электростатического поля \vec{E} через поверхность сферы...

- 1) не изменится;
- 2) увеличится;
- 3) уменьшится.

(Эталон: 1)

9. Поток вектора напряженности через замкнутую поверхность, внутри которой находятся заряды, равен...

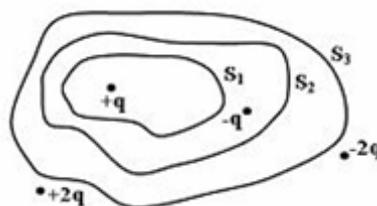
- 1) сумме свободных электрических зарядов внутри этой поверхности;

- 2) нулю;
- 3) сумме электрических зарядов внутри этой поверхности деленной на ϵ_0 ;
- 4) сумме связанных электрических зарядов внутри этой поверхности.

(Эталон: 3)

10. Дана система точечных зарядов в вакууме и замкнутые поверхности S_1 , S_2 и S_3 , причем поверхность S_3 охватывает поверхность S_2 , которая в свою очередь охватывает поверхность S_1 . (рис.). Поток напряженности электростатического поля **отличен от нуля** сквозь...

- 1) поверхность S_2
- 2) поверхность S_3
- 3) поверхность S_1
- 4) поверхности S_1 и S_3 .



(Эталон: 3)

11. Два проводника заряжены до потенциалов 30 В и -20 В. Заряд 100 нКл переносят с первого проводника на второй. При этом силы поля совершают работу (в мкДж), равную...

- 1) 5 2) 50 3) 597

(Эталон: 1)

12. У присоединенного к источнику тока плоского конденсатора заряд на обкладках Q . Если между обкладками конденсатора поместить диэлектрик с диэлектрической проницаемостью ϵ , то заряд станет равным...

- 1) $\frac{Q}{\epsilon}$; 2) $(\epsilon - 1)Q$; 3) $\frac{Q}{\epsilon - 1}$; 4) ϵQ ;

(Эталон: 4)

13. Плоский воздушный конденсатор после зарядки отключается от источника напряжения и погружается в керосин с диэлектрической проницаемостью ϵ . При этом энергия конденсатора...

- 1) не изменяется;
- 2) увеличивается в ϵ раз;
- 3) уменьшается в ϵ раз;
- 4) уменьшается в $\epsilon\epsilon_0$ раз.

(Эталон: 3)

14. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами q_1 и q_2 , $q_2 = -q_1$. Напряженность поля и потенциал в точке A , равны...



(Эталон: $E = E_1 + E_2 = 2k \frac{|q|}{a^2}$; $\varphi = 0$)

15. Величина заряда в точке поля на расстоянии 0,5 м, где напряженность поля $E = 1,5 \cdot 10^5$ В/м, равна...

- 1) $1,6 \cdot 10^{-19}$ В/м,
- 2) $1,5 \cdot 10^{-19}$ В/м
- 3) $4,2 \cdot 10^{-6}$ В/м
- 4) $5 \cdot 10^{-18}$ В/м

(Эталон: 3)

Критерии оценивания:

- «**ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % и более тестовых заданий верно.

- «**НЕ ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % тестовых заданий верно.

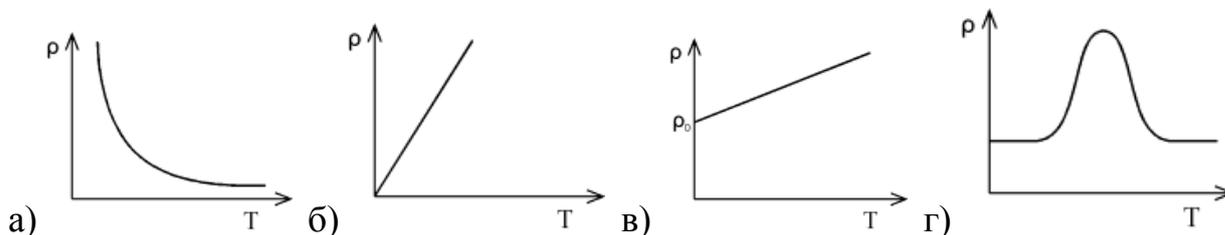
В случае выполнения тестовых заданий на оценку «не зачтено», необходимо выполнить повторную диагностику.

Оценочное средство 6 – ТЕСТ (ОС-6)

Оценка этапа сформированности компетенции производится на 2 контрольной неделе. Тест проводится в течение 20 минут. Основная задача теста – оценить знания студентов по темам: электростатика,

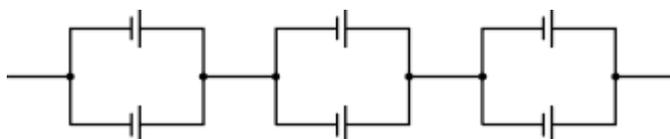
Вариант тестового задания:

6. Графическая зависимость сопротивления проводника от температуры имеет вид...



(Эталон: б)

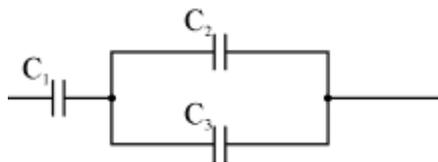
7. Электродвижущая сила батареи элементов (если ЭДС каждого элемента 1,8 В) будет равна...



- а) 2,7 В; б) 10,8 В; в) 5,4 В; г) 0,6 В

(Эталон: в)

8. Три конденсатора емкостями $C_1 = 1$ мкФ, $C_2 = 1$ мкФ и $C_3 = 2$ мкФ, соединены как показано на схеме. Тогда общая емкость равна...



- а) 2 мкФ; б) 10 мкФ; в) 1,5 мкФ; г) 0,75 мкФ

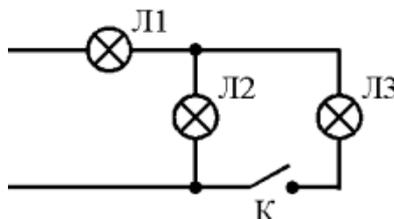
(Эталон: г)

9. Первое правило Кирхгофа утверждает, что...

- а) алгебраическая сумма токов в узле должна быть равной нулю
 б) алгебраическая сумма токов в узле должна быть равной константе
 в) сумма входящих токов должна быть равна сумме выходящих
 г) сумма входящих зарядов должна быть равна сумме выходящих

(Эталон: а, в, г)

10. Три лампы включены по схеме. Все лампы рассчитаны на напряжение 120 В. Ток через лампы L_1 и L_2 при замыкании ключа К...



- а) в L_2 увеличится, а в L_1 уменьшится.
 б) в L_2 уменьшится, а в L_1 увеличится
 в) ток не изменится.

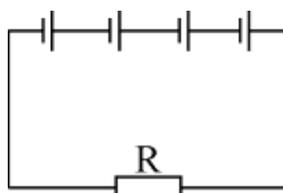
(Эталон: б)

11. Напряжение на зажимах генератора 24 В. Работа тока во внешней цепи за 10 минут при сопротивлении цепи 0,24 Ом будет равна...

- а) $1,44 \cdot 10^6$ Дж; б) $9,2 \cdot 10^5$ Дж; в) $2,32 \cdot 10^6$ Дж; г) $1,78 \cdot 10^6$ Дж

(Эталон: а,)

12. Формула, по которой рассчитывается ток в цепи, если ЭДС и внутреннее сопротивление каждого элемента одинаковы и равны ε и r ...



а) $I = \frac{U}{R}$; б) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$; в) $I = \frac{n\varepsilon}{R+nr}$; г) $I = \frac{\varepsilon}{R + \frac{r}{n}}$

(Эталон: в)

13. Длинанихромового провода сопротивлением 24 Ом равна 4,8 м. Удельное сопротивление нихрома $1,05 \cdot 10^{-6}$ Ом·м. Площадь поперечного сечения провода ...

а) 0,1 мм²; б) 2 мм²; в) 0,2 мм²; г) 0,5 мм²

(Эталон: в)

14. К заряженному изолированному конденсатору, энергия электрического поля которого равна W , подключили второй такой же, но незаряженный конденсатор. Общая энергия батареи конденсаторов будет равна...

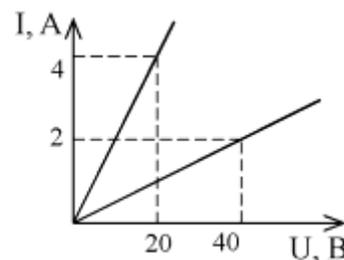
а) 4W; б) 2 W; в) W; г) W/2; д) W/4. (Эталон: г)

15. Потенциал капли ртути, образовавшейся в результате слияния 8 маленьких капелек, заряженных до потенциала φ , равен (капли считать сферами)...

а) 8 φ ; б) 4 φ ; в) 8; г) 2 φ ; д) 16.

(Эталон: б)

16. На рисунке изображен график вольтамперных характеристик двух проводников. Сопротивление какого проводника больше и во сколько раз?



а) $R_1 > R_2$ 1) в 4 раза
 б) $R_2 < R_1$ 2) в 2 раза
 в) $R_2 = R_1$ 3) в 0,25 раза

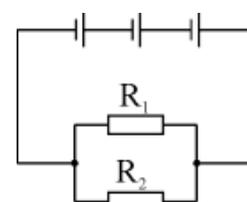
(Эталон: а - 1)

17. Внутреннее сопротивление вольтметра 200 Ом. Предел измерения вольтметра при подключении к нему дополнительного сопротивления величиной 1000 Ом изменится...

а) в 6 раз; б) в 5 раз; в) в 4 раза; г) в 7 раз.

(Эталон: а)

18. ЭДС каждого элемента 1,5 В, внутреннее сопротивление каждого элемента 0,5 Ом, $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 12$ Ом. Ток в цепи равен...



а) 1 А; б) 0,9 А; в) 2 А; г) 0,75 А.

(Эталон: а)

19. Закон Ома для неоднородного участка цепи в интегральной форме определяется формулой...

а) $U/R = \varphi_1 - \varphi_2 - \varepsilon_{12}$ б) $IR = \varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon_{12}$ в) $IR = \varphi_1 - \varphi_2$ г) $IU = \varphi_1 - \varphi_2$

(Эталон: б)

20. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной форме определяется формулой...

а) $I = UR$ б) $R = UI$ в) $U = I/R$ г) $I = U/R$

(Эталон: г)

21. Формула, по которой рассчитывается ток короткого замыкания, имеет вид...

а) $I = \frac{q}{t}$ б) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ в) $I = \frac{U}{t}$ г) $I = \frac{\varepsilon}{r}$

(Эталон: г)

22. Если от капли воды, несущий электрический заряд $+5e$, отделится капелька с электрическим зарядом $-3e$, то электрический заряд оставшейся капли будет равен...

а) $-8e$ б) $+2e$ в) $-2e$ г) $+8e$ д) $+5e$

(Эталон: г)

Критерии оценивания:

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % и более тестовых заданий верно.

- «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % тестовых заданий верно.

В случае выполнения тестовых заданий на оценку «не зачтено», необходимо выполнить повторную диагностику.

Оценочное средство 7 – ТЕСТ (ОС-7)

Оценка этапа сформированности компетенции производится на 3 контрольной неделе. Тест проводится в течение 20 минут. Основная задача теста – оценить знания студентов по теме: электромагнетизм.

1. Индукция магнитного поля это:

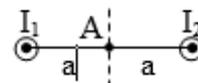
а) векторная физическая величина, численно равная вращающему моменту, действующему на пробный контур, помещенный перпендикулярно к направлению магнитного поля в данную точку, магнитный момент которого равен единице;

б) скалярная физическая величина, численно равная вращающему моменту, действующему на пробный контур, помещенный перпендикулярно к направлению магнитного поля в данную точку, магнитный момент которого равен единице;

в) векторная физическая величина, численно равная вращающему моменту, действующему на пробный контур, помещенный перпендикулярно к направлению магнитного поля в данную точку.

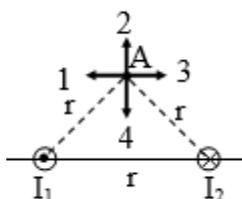
(Эталон: в)

1. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2 , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если $I_1=I_2$, то вектор \vec{B} индукции результирующего поля в точке А равен:



а) $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$; б) $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0$; в) $\vec{B} = 2\vec{B}_1$; г) $\vec{B} = 2\vec{B}_2$.

(Эталон: б)



3. На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $I_1=I_2$. Вектор индукции \vec{B} результирующего магнитного поля в точке А направлен по направлению:

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4. (Эталон: б)

4. Индукция магнитного поля, созданного объёмным элементом тока (закон Био-Савара-Лапласа) в точке, находящейся на расстоянии $|\vec{r}|=r$ определяется соотношением:

а) $d\vec{B} = \frac{[\vec{j} \cdot \vec{r}]}{r^3} dV$; б) $d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{[d\vec{\ell} \cdot \vec{r}]}{r^3}$; в) $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{[\vec{j} \cdot \vec{r}]}{r^3} dV$;

г) $d\vec{B} = \frac{I[d\vec{\ell} \cdot \vec{r}]}{r^3}$. (Эталон: б)

5. Индукция магнитного поля прямолинейного бесконечно длинного проводника с током в точке М, находящейся на расстоянии r от оси проводника, определяется по формуле:

а) $B = \frac{I}{4\pi r} (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2)$; б) $B = \frac{\mu\mu_0 I}{r} (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2)$;

в) $B = \frac{\mu\mu_0 I}{4\pi r} (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2)$; г) $B = \frac{\mu\mu_0 I}{4\pi r}$,

где I – сила тока в проводнике; r – расстояние от элемента проводника $d\ell$ до рас-

считываемой точки поля; α_1, α_2 – углы между направлением тока в проводнике и направлением на рассматриваемую точку поля.

(Эталон: г)

6. В центре кругового проводника радиусом R , в котором существует ток I , индукция магнитного поля, определяется по формуле:

$$\text{а) } B = \frac{I}{2R}; \text{б) } B = \frac{I^2}{2R}; \text{в) } B = \frac{\mu\mu_0 I}{2R}; \text{г) } B = \frac{\mu\mu_0 IR}{2R^2},$$

где R – радиус кругового проводника.

(Эталон: в)

7. Поток магнитной индукции (магнитный поток) через площадку dS это:

а) физическая величина, численно равная произведению проекции \mathbf{B} на направление положительной нормали \mathbf{n} к площадке dS и величины этой площадки;

б) физическая величина, численно равная произведению вектора \mathbf{B} на направление положительной нормали \mathbf{n} к площадке dS и величины этой площадки;

в) физическая величина, численно равная произведению вектора \mathbf{B} на величину площадки dS .

8. Величина силы, действующей со стороны однородного магнитного поля на прямолинейный проводник с током:

$$\text{а) } F = \mu\mu_0 IB\ell \cdot \sin \alpha; \text{б) } F = IB\ell \cdot \sin \alpha; \text{в) } F = \mu\mu_0 I\mathbf{H}\ell \cdot \sin \alpha.$$

(Эталон: б)

9. Основной закон электромагнитной индукции (закон Фарадея): «При пересечении потока магнитной индукции отрезком проводника в нем возникает ЭДС электромагнитной индукции, которая прямо пропорциональна скорости изменения величины магнитного потока». При этом:

а) в любом проводнике возникает индукционный ток;

б) в замкнутом проводнике возникает индукционный ток;

в) в замкнутом проводнике индукционный ток не возникает;

г) в прямолинейном не замкнутом проводнике индукционный ток не возникает.

(Эталон: б)

10. Правило Ленца утверждает, что индукционный ток всегда направлен так, что создаваемый им поток магнитной индукции через поверхность, ограниченную контуром:

а) стремится препятствовать причине, его порождающей;

- б) никакого влияния не оказывает на причину его порождающую;
 в) оказывает действие на причину его порождающую.

(Эталон: а)

11. Самоиндукция - это явление возникновения ЭДС электромагнитной индукции в каком-либо контуре вследствие изменения магнитного потока:

- а) создаваемого электрическим током другого контура с током;
 б) создаваемого электрическим током этого же контура;
 в) создаваемого электрическим током проводника, расположенного вблизи этого контура.

(Эталон: б)

12. Величина ЭДС самоиндукции определяется по формуле:

а) $\varepsilon_c = -L \frac{di}{dt}$; б) $\varepsilon_c = -\frac{d(Li)}{dt}$; в) $\varepsilon_c = -\frac{d\Phi}{dt}$.

(Эталон: а)

13. Выражение $W = \frac{LI^2}{2}$ определяет энергию магнитного поля, создаваемого током I в контуре,:

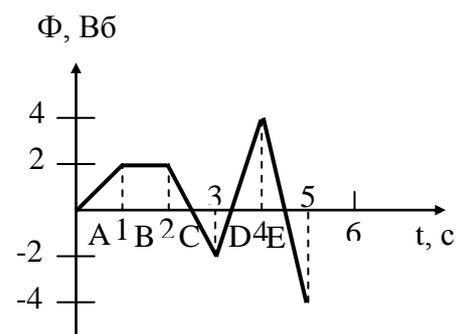
- а) индуктивность которого L ; б) длина которого L ; в) площадь которого L .

(Эталон: а)

14. На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый замкнутый контур, от времени. ЭДС индукции в контуре не возникает на интервале:

- а) Е; б) С; в) А; г) В; д) D.

(Эталон: г)



15. Сила Лоренца определяется по формулам:

- а) $F_{л} = qvB \cdot \sin \alpha$; б) $F_{л} = qvB \cdot \cos \alpha$; в) $\vec{F}_{л} = q[\vec{v}\vec{B}]$.

(Эталон: в)

16. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний имеет вид:

а) $L \frac{di}{dt} + U = 0$; б) $L \frac{di}{dt} + \frac{q}{C} = 0$; в) $L \frac{di}{dt} + qC = 0$.

(Эталон: б)

17. Частота собственных электромагнитных колебаний определяется соотношением:

а) $\omega_0 = \sqrt{LC}$; б) $\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$; в) $\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}}$; г) $\omega_0^2 = LC$.

(Эталон: в)

18. Период собственных электромагнитных колебаний определяется соотношением:

а) $T = 2\pi\sqrt{LC}$; б) $T^2 = \frac{2\pi}{LC}$; в) $T = 2\pi\sqrt{\frac{1}{LC}}$; г) $T^2 = 4\pi^2LC$.

(Эталон: а)

19. Резонанс- это явление резкого возрастания амплитудных значений при электромагнитных колебаниях в колебательном контуре:

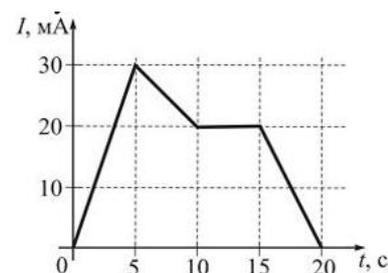
- а) только заряда;
- б) только тока;
- в) только напряжения;
- г) всех переменных величин.

(Эталон: г)

20. На рисунке показана зависимость силы тока от времени в электрической цепи с индуктивностью 1 мГн. Модуль среднего значения ЭДС самоиндукции в интервале от 5 до 10 с (в мкВ) равен...

- а) 2 б) 10 в) 0 г) 20

(Эталон: а)



Критерии оценивания:

- «**ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % и более тестовых заданий верно.
- «**НЕ ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % тестовых заданий верно.

В случае выполнения тестовых заданий на оценку «не зачтено», необходимо выполнить повторную диагностику.

2.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Учебным планом изучения дисциплины в втором семестре предусмотрен экзамен.

ЗАДАНИЯ К ЭКЗАМЕНУ (2семестр)

1. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Электрический заряд: определение, единицы измерения, элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие между зарядами. Линейная, поверхностная, объемная плотность заряда. Электризация.

2. Закон Кулона: математическая запись, границы применимости. Закон сохранения электрического заряда.

3. Электрическое поле: определение, количественные характеристики (силовая и энергетическая), графическое изображение (силовые и эквипотенциальные линии), принцип суперпозиции полей. Виды электрических полей.

4. Силовая количественная характеристика электрического поля - напряженность: определительная формула, направление, единица измерения. Принцип суперпозиции для напряженностей электрических полей.

5. Поток вектора напряженности: определение, формула, единица измерения.

6. Теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля: математическая запись, границы применимости (в вакууме и среде).

7. Энергетическая характеристика электрического поля - потенциал (разность потенциалов): определение, формула, единицы измерения. Эквипотенциальные линии (поверхности). Принцип суперпозиции для потенциалов электрических полей.

8. Работа электрического поля. Потенциальность электростатического поля. Энергия системы зарядов.

9. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Поле равномерно заряженной сферической поверхности.

10. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая защита.

10. Электрическая емкость уединенного проводника. Единицы емкости. Конденсаторы (шаровые, сферические, плоские, цилиндрические), вид, формулы. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

12. Электрический ток: определение, условия существования, природа носителей тока в средах (металлах, жидкостях, полупроводниках, газах). Количественные характеристики.

13. Сила тока: определение, формула, единицы измерения. Источники тока. Плотность тока.

14. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Напряжение. Единицы измерения.

15. Сопротивление проводника: определение, формула, единицы измерения, физическая природа, зависимость от температуры. Проводимость.

16. Закон Ома для участка цепи в интегральной и дифференциальной форме. Удельное сопротивление и удельная проводимость; определение, единицы измерения.

17. Закон Ома для полной цепи и неоднородного участка цепи в дифференциальной форме: уравнение, границы применимости.

18. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме: уравнение, границы применимости.

19. Первое правило Кирхгофа. Понятие узла. Второе правило Кирхгофа. Правило знаков.

20. Магнитное поле: определение, количественные характеристики, графическое изображение, принцип суперпозиции для полей.

21. Вектор магнитной индукции: определение, формула, единицы, направление.

22. Напряженность магнитного поля: определение, формула, единицы. Магнитная проницаемость: определение, формула, размерность.

23. Закон Био-Савара-Лапласа: уравнение. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле в центре кругового проводника с током.

24. Сила Ампера. Запись в скалярной и векторной форме. Правило левой руки. Взаимодействие проводников с током одинакового и противоположного направления.

25. Сила Лоренца. Запись в скалярной и векторной форме. Траектория движения частицы, влетевшей под углом α в однородное магнитное поле. Удельный заряд частицы.

26. Явление электромагнитной индукции: определение, уравнение, направление индукционного тока. опыты Фарадея. Вращение рамки с током в магнитном поле.

27. Индуктивность контура. Самоиндукция. Правило Ленца. Взаимная индукция. Трансформаторы.

28. Магнитные свойства вещества: диа-, пара- и ферромагнетики. Механизм намагничивания. Коэрцитивная сила. Природа ферромагнетизма. Домены. Точка Кюри.

29. Колебательный контур. Свободные и вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс.

30. Переменный ток. Переменный ток, текущий через резистор. Переменный ток, текущий через катушку индуктивности. Переменный ток, текущий через конденсатор. Закон Ома для цепи переменного тока, содержащий последовательно включенные резистор, индуктивность и емкость. Понятие о реактивном сопротивлении.

2. ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Металлический шарик диаметром $d = 1$ см заряжен отрицательно до потенциала $\varphi = 300$ В. Сколько электронов находится на поверхности шарика? (Ответ: $1 \cdot 10^9$)

2. Электродвигатель подъемного крана работает под напряжением $U = 380$ В и потребляет силу тока $I = 20$ А. Каков КПД установки, если груз массой $m = 1$ т кран поднимает на высоту $h = 19$ м за $t = 50$ с? (Ответ 50%)

3. На катушке сопротивлением 10 Ом поддерживается напряжение 50 В. Чему равна энергия в (мДж) магнитного поля, запасенного в катушке, если ее индуктивность 20 мГн. (Ответ: 250 мДж)

4. Расстояние между двумя длинными параллельными проводами $d = 5$ см. По проводам текут в одном направлении токи силой $I = 30$ А, каждый. Найти магнитную индукцию B в точке, находящейся на расстоянии $r_1 = 4$ см от одного и $r_2 = 3$ см от другого провода. (Ответ: $25 \cdot 10^{-5}$ Тл).

5. Гальванический элемент дает на внешнее сопротивление $R_1 = 4$ Ом ток $I_1 = 0,2$ А. Если же внешнее сопротивление $R_2 = 7$ Ом, то элемент дает ток $I_2 = 0,14$ А. Какой ток даст элемент, если его замкнуть накоротко? (Ответ: 0,8 А)

6. В катушке индуктивностью 0,2 мГн с помощью реостата равномерно увеличивают силу тока со скоростью 100 А/с. Какова абсолютная величина ЭДС самоиндукции (в мВ) возникающей в катушке? (Ответ: 20 мВ)

7. Пылинка массой 10^{-8} г висит между пластинами плоского воздушного конденсатора, к которому приложено напряжение $U = 5$ кВ. Расстояние между пластинами $d = 5$ см. Каков заряд пылинки? (Ответ: $1 \cdot 10^{-15}$ Кл)

8. Две одинаковые лампы и добавочное сопротивление 3 Ом соединены последовательно и включены в сеть с напряжением 110 В. Найти силу тока в цепи, если напряжение на каждой лампе 40 В. (Ответ: 10 А).

9. Заряженная частица, пройдя ускоряющую разность потенциалов $U = 600\text{кВ}$, приобрела скорость $v = 2,4\text{Мм/с}$. Определите удельный заряд частицы (отношение заряда к массе). (Ответ: $4,8 \cdot 10^6$ Кл/кг)

10. Конденсаторы емкостями $C_1 = 1\text{мкФ}$, $C_2 = 2\text{мкФ}$ и $C_3 = 3\text{мкФ}$ включены в цепь с напряжением $U = 1,2\text{кВ}$. Определите энергию каждого конденсатора в случаях: 1) последовательного включения; 2) параллельного включения. Ответ: 1) $W_1 = 0,21$ Дж; $W_2 = 0,105$ Дж; $W_3 = 0,07$ Дж; 2) $W_1 = 0,72$ Дж; $W_2 = 1,44$ Дж; $W_3 = 1,8$ Дж.

11. В центре сферы радиусом $R = 30\text{см}$ находится точечный заряд $Q = 40\text{нКл}$. Определите поток N_E вектора напряженности через часть сферической поверхности площадью $S = 50\text{см}^2$. (Ответ: 20 В·м)

12. Электрон, влетев в однородное магнитное поле с магнитной индукцией $B = 2$ мТл, движется по круговой орбите радиусом $r = 20$ см. Определить магнитный момент p_m эквивалентного кругового тока. (Ответ: $1,1 \cdot 10^{-12}$ А·м²)

13. Напряжение на концах проводника сопротивлением 6 Ом за 2 с равномерно возрастает от 0 до 30 В. Какой заряд проходит по проводнику за это время? (5 Кл)

14. Имеется амперметр для измерения токов до 15 мА. Сопротивление амперметра равно 2 Ом. Какое сопротивление надо взять и как его подключить к амперметру для того, чтобы можно было измерять ток до 1,5 А? (Ответ: 0,02 А)

15. ЭДС источника тока 12 В. Сопротивление внешней цепи 10 Ом. Падение напряжения внутри источника 2 В. Определить напряжение на зажимах источника, силу тока в цепи, мощность, потребляемую внешней цепью. (10 В; 1 А; 10 Вт)

Критерии оценивания:

- «**ОТЛИЧНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил 84 % и более заданий верно.

- «**ХОРОШО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил от 67% до 83 % заданий верно.

- «**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил от 50% до 66 % заданий верно.

- «**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 50% заданий верно.

В случае сдачи экзамена на оценку «неудовлетворительно», необходимо пересдать экзамен в установленные сроки.

3 СЕМЕСТР

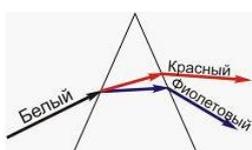
Оценочное средство 8– ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ (ОС-8)

Оценка этапа сформированности компетенции производится на 1 контрольной неделе. Тест проводится в течение 15 минут. Основная задача теста – оценить знания студентов по темам: геометрическая и волновая оптика.

Вариант тестового задания:

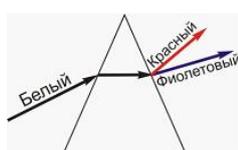
1. В стеклянной призме происходит разложение белого света в спектр, обусловленное дисперсией света. На рис. представлен ход лучей в призме. Правильно отражает ход лучей рисунок...

1)

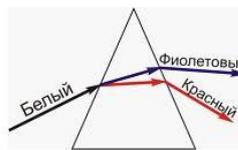


(Эталон: 1)

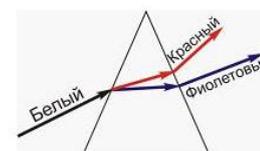
2)



3)

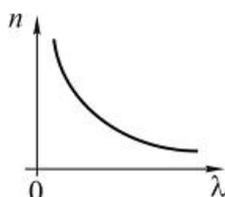


4)

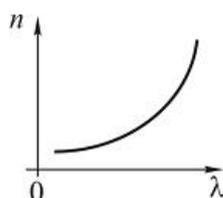


2. Зависимость показателя преломления n вещества от длины световой волны λ при нормальной дисперсии отражена на рис....

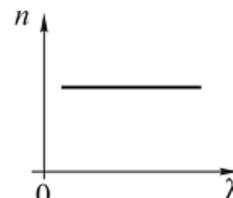
1)



2)



3)



(Эталон: 1)

3. Если на пути световой волны, идущей в воздухе, поставить пластинку толщиной h с показателем преломления n , то оптическая длина пути изменится на ...

- 1) $nh - 1$; 2) $h(n + 1)$; 3) $h(n - 1)$; 4) nh .

(Эталон: 4)

4. Для интерференции двух волн необходимо и достаточно:

1. Одинаковая частота и одинаковое направление колебаний.
2. Одинаковая амплитуда и одинаковая частота колебаний.
3. Постоянная для каждой точки разность фаз и одинаковое направление колебаний.

(Эталон: 4)

5. Тонкая пленка, освещенная белым светом, вследствие явления интерференции в отраженном свете имеет зеленый цвет. При уменьшении толщины пленки ее цвет:

1. Не изменится.
2. Станет красным.
3. Станет синим.

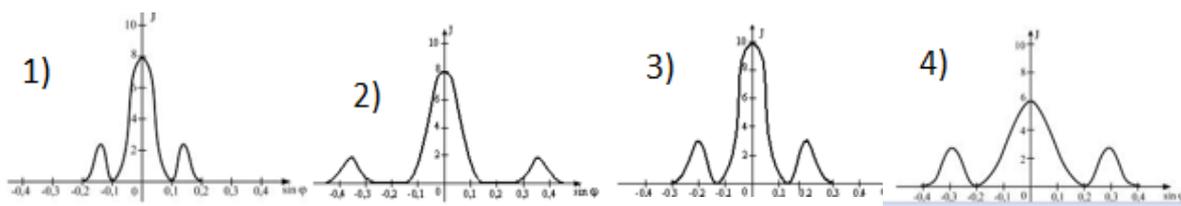
(Эталон: 3)

6. Дифракционная решетка освещается зеленым светом. При освещении решетки красным светом картина дифракционного спектра на экране:

1. Ответ неоднозначный, так как зависит от параметров решетки.
2. Не изменится.
3. Сузится.
4. Расширится.
5. Исчезнет.

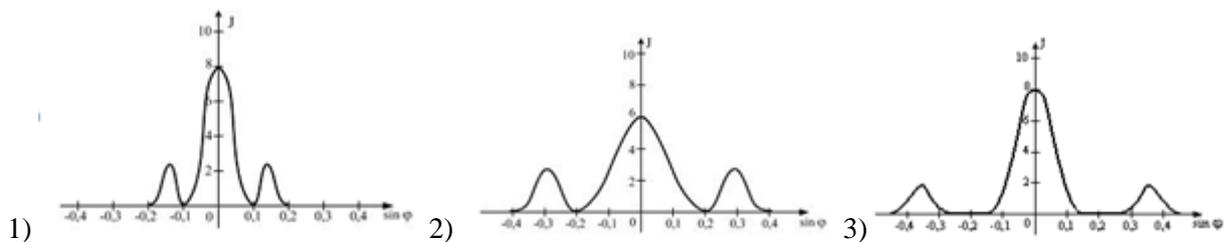
(Эталон: 4)

7. Имеются 4 решетки с различными постоянными d , освещаемые одним и тем же монохроматическим излучением различной интенсивности. Какой рисунок иллюстрирует положение главных максимумов, создаваемых дифракционной решеткой с **наименьшей постоянной решетки**? (J – интенсивность света, φ – угол дифракции).



(Эталон: 1)

8. Одна и та же дифракционная решетка освещается различными монохроматическими излучениями с разными интенсивностями. Какой рисунок соответствует случаю освещения светом с **наименьшей длиной волны**? (J – интенсивность света, φ – угол дифракции).



(Эталон: 1)

9. Постоянная дифракционной решетки равна 2 мкм. Наибольший порядок спектра для желтой линии натрия ($\lambda = 589$ нм) равен:

- 1) 2, 2) 3, 3) 4, 4) 5.

(Эталон: 2)

10. При падении света из воздуха на диэлектрик отраженный луч полностью поляризован. Угол преломления равен 30° . Тогда показатель преломления диэлектрика равен...

- 1) 1,33; 2) 1,73; 3) 1,50; 4) 1,41.

11. Угол между плоскостями пропускания двух поляризаторов равен 45° . Если угол увеличить в 2 раза, то интенсивность света, прошедшего через оба поляризатора...

- 1) увеличится в 3 раза; 2) увеличится в $\sqrt{2}$;
3) увеличится в 2 раза; 4) станет равной нулю.

(Эталон: 4)

12. Пучок естественного света проходит через два идеальных поляризатора. Интенсивность естественного света равна I_0 , угол между плоскостями пропускания поляризаторов равен φ . Согласно закону Малюса интенсивность света после второго поляризатора равна...

- 1) $I = I_0$; 2) $I = I_0 \cos^2 \varphi$; 3) $I = \frac{I_0}{2}$; 4) $I = \frac{I_0}{2} \cos^2 \varphi$

(Эталон: 4)

Критерии оценивания:

- «**ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % и более тестовых заданий верно.

- «**НЕ ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % тестовых заданий верно.

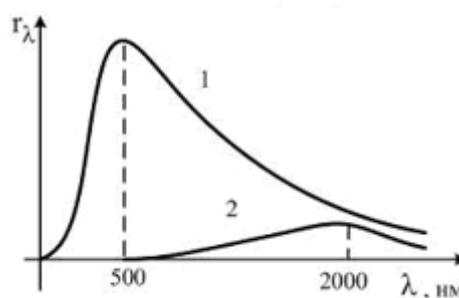
В случае выполнения тестовых заданий на оценку «не зачтено», необходимо выполнить повторную диагностику.

Оценка этапа сформированности компетенции производится на 2 контрольной неделе. Тест проводится в течение 15 минут. Основная задача теста – оценить знания студентов по теме: квантовая оптика.

Вариант тестового задания:

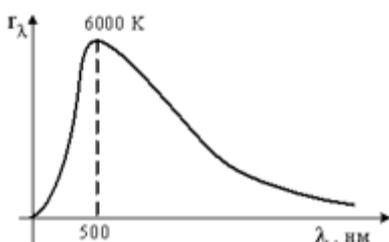
1. На рис. показаны кривые зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при различных температурах. Если кривая 2 соответствует спектру излучения абсолютно черного тела при температуре 1450 К, то кривая 1 соответствует температуре в (К)

- 1) 1933;
- 2) 2900;
- 3) 725;
- 4) 5800.



(Эталон: 4)

2. На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при $T = 6000$ К. Если температуру уменьшить в 4 раза, то длина волны, соответствующая максимуму излучения абсолютно черного тела,...



- 1) уменьшится в 4 раза;
- 2) увеличится в 2 раза;
- 3) уменьшится в 2 раза;
- 4) увеличится в 4 раза.

(Эталон: 4)

3. Абсолютно черное тело и серое тело имеют одинаковую температуру. При этом интенсивность излучения...

- 1) больше у серого тела;
- 2) определяется площадью поверхности тела;
- 3) одинакова у обоих тел;
- 4) больше у абсолютно черного тела.

(Эталон: 4)

4. Кинетическая энергия электронов при внешнем фотоэффекте увеличивается, если...

- 1) уменьшается длина волны падающего на катод света;
- 2) уменьшается энергия, падающих на фотокатод квантов света;
- 3) увеличивается интенсивность светового потока;

4) фотокатод заменяется фотокатодом с большей работой выхода.

(Эталон: 1)

5. Катод вакуумного фотоэлемента освещается светом с энергией квантов 10 эВ. Если фототок прекращается при подаче на фотоэлемент запирающего напряжения 4 В, то работа выхода электронов из катода равна...

- 1) 14 эВ; 2) 6 эВ; 3) 7 эВ; 4) 2,5 эВ;

(Эталон: 2)

6. Свет, падающий на металл, вызывает эмиссию электронов из металла. Если интенсивность света уменьшается, а его частота при этом остается неизменной, то...

- 1) количество выбитых электронов остается неизменным, а их кинетическая энергия увеличивается;
- 2) количество выбитых электронов остается неизменным, а их кинетическая энергия уменьшается;
- 3) количество выбитых электронов увеличивается, а их кинетическая энергия уменьшается;
- 4) количество выбитых электронов уменьшается, а их кинетическая энергия остается неизменной;
- 5) количество выбитых электронов и их кинетическая энергия увеличивается;

(Эталон: 4)

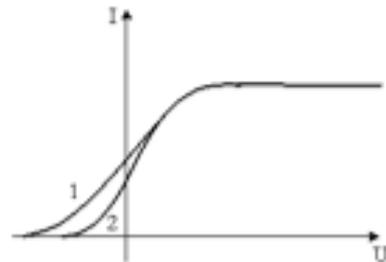
7. Два источника излучают свет с длиной волны 375 нм и 750 нм. Отношение импульсов фотонов, излучаемых первым и вторым источником равно...

- 1) 1/2 2) 2 3) 1/4 4) 4

(Эталон: 2)

8. На рисунке представлены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если E – освещенность фотокатода, а λ – длина волны падающего на него света, то справедливо утверждение...

- 1) $\lambda_1 = \lambda_2$; $E_1 < E_2$;
- 2) $\lambda_1 > \lambda_2$; $E_1 = E_2$;
- 3) $\lambda_1 < \lambda_2$; $E_1 = E_2$;
- 4) $\lambda_1 = \lambda_2$; $E_1 > E_2$;



(Эталон: 3)

9. Наблюдается явление внешнего фотоэффекта. При этом с уменьшением длины волны падающего света....

- 1) увеличивается величина задерживающей разности потенциалов;
- 2) уменьшается кинетическая энергия электронов;

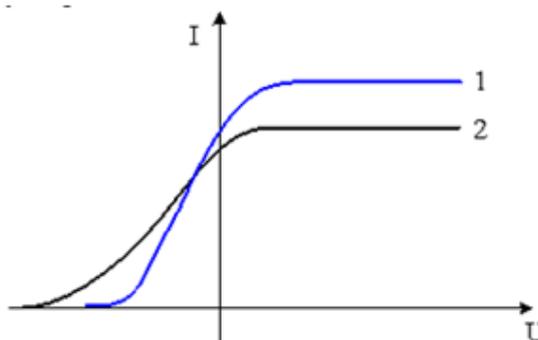
- 3) уменьшается энергия фотонов;
- 4) увеличивается красная граница фотоэффекта.

(Эталон: 1)

10. На рисунке представлены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если E - освещенность фотокатода, а λ – длина волны падающего на него света, то справедливо следующее утверждение...

Ответы:

- 1) $\lambda_1 > \lambda_2; E_1 < E_2$
- 2) $\lambda_1 < \lambda_2; E_1 > E_2$
- 3) $\lambda_1 < \lambda_2; E_1 < E_2$
- 4) $\lambda_1 > \lambda_2; E_1 > E_2$



(Эталон: 4)

Критерии оценивания:

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % и более тестовых заданий верно.
 - «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % тестовых заданий верно.
- В случае выполнения тестовых заданий на оценку «не зачтено», необходимо выполнить повторную диагностику.

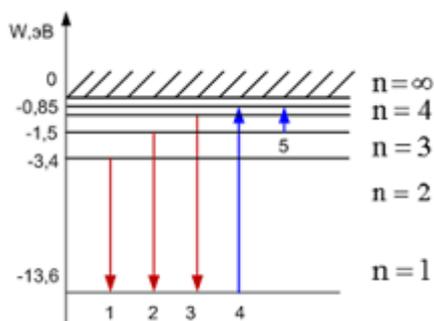
Оценочное средство 10– ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ (ОС-10)

Оценка этапа сформированности компетенции производится на 3 контрольной неделе. Тест проводится в течение 10 минут. Основная задача теста – оценить знания студентов по теме: атомная и ядерная физика.

Вариант тестового задания:

1. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома водорода. Поглощение фотона с наибольшей длиной волны происходит при переходе, обозначенном стрелкой под номером...

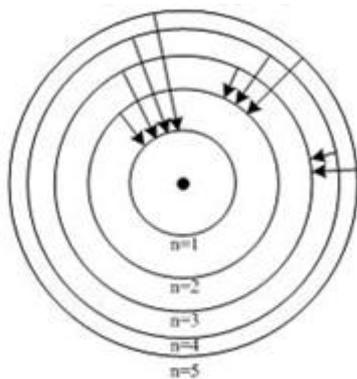
- Ответы: 1) 1;
2) 5;
3) 4;



4) 2;

(Эталон: 2)

2. На рис. изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой – серию Бальмера, в инфракрасной – серию Пашена. Наименьшей частоте кванта в серии **Пашена** соответствует переход...



1) $n = 2 \rightarrow n = 1$;

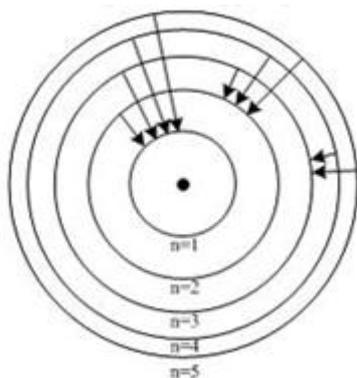
2) $n = 5 \rightarrow n = 1$;

3) $n = 5 \rightarrow n = 3$;

4) $n = 4 \rightarrow n = 3$;

(Эталон: 4)

3. На рис. изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой – серию Бальмера, в инфракрасной – серию Пашена. Наименьшей частоте кванта в серии **Бальмера** соответствует переход...



1) $n = 2 \rightarrow n = 1$;

2) $n = 5 \rightarrow n = 2$;

3) $n = 3 \rightarrow n = 2$;

4) $n = 4 \rightarrow n = 3$;

(Эталон: 3)

4. Видимой части спектра излучения атома водорода соответствует формула...

1) $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right), n = 2, 3, 4, \dots$

2) $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right), n = 5, 6, 7, \dots$

$$3) \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2} \right), n = 4, 5, 6, \dots$$

$$4) \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right), n = 3, 4, 5, \dots$$

(Эталон: 4)

5. Сколько α - и β - распадов должно пройти, чтобы торий ${}_{90}\text{Th}^{232}$ превратился в стабильный изотоп свинца ${}_{82}\text{Pb}^{208}$?

1) 5 α – распадов и 5 β^- – распадов;

2) 7 α – распадов и 3 β^- – распадов

3) 4 α – распадов и 6 β^- – распадов

4) 6 α – распадов и 4 β^- – распадов

(Эталон: 4)

6. Из 10^{10} атомов радиоактивного изотопа с периодом полураспада 20 мин через 40 мин испытают превращение примерно..... атомов.

1) $7,5 \cdot 10^9$ 2) $5 \cdot 10^9$ 3) $2,5 \cdot 10^9$ 4) $0,5 \cdot 10^9$

(Эталон: 1)

7. Радиоактивное излучение, которое обладает очень большой проникающей способностью, относительно слабой ионизирующей способностью, не отклоняется электрическими и магнитными полями не вызывает изменения заряда и массового числа распадающихся ядер, является...

1) β^- - излучение 2) α - излучение 3) γ - излучение 4) β^+ - излучение

(Эталон: 3)

8. В ядре изотопа полония ${}_{84}^{210}\text{Po}$ количество нейтронов равно...

1) 84; 2) 126; 3) 294; 4) 210.

(Эталон: 2)

9. В ядерной реакции $\text{C}_6^{14} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + \text{X}$ буквой X обозначена частица

1) электрон; 2) позитрон; 3) протон; 4) нейтрон.

(Эталон: 3)

10. В ходе реакции термоядерного синтеза ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + ?$ образуется ...

1) протон; 2) нейтрино; 3) нейтрон; 4) α -частица.

(Эталон: 3)

11. При α - распаде значение зарядового числа Z меняется...

1) на четыре; 2) на два; 3) на три; 4) не меняется.

(Эталон: 2)

12. Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме: $X \rightarrow {}_{11}^{23}\text{Na} + e^+ + \nu_e$ Ядро этого элемента содержит...

1) 12 протонов и 11 нейтронов; 2) 11 протонов и 11 нейтронов;
3) 11 протонов и 12 нейтронов; 4) 12 протонов и 11 нейтронов.

(Эталон: 1)

Критерии оценивания:

- «**ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % и более тестовых заданий верно.

- «**НЕ ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % тестовых заданий верно.

В случае выполнения тестовых заданий на оценку «не зачтено», необходимо выполнить повторную диагностику.

2.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Учебным планом изучения дисциплины в третьем семестре предусмотрен экзамен.

ЗАДАНИЯ К ЭКЗАМЕНУ (3 семестр)

1. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления света. Скорость света. Принцип Ферма.

2. Явление полного внутреннего отражения. Предельный угол полного внутреннего отражения. Призмы полного отражения. Световоды, волоконная оптика.

3. Спектроскоп- устройство и назначение. Дисперсионные спектры. Спектральный анализ. Спектры испускания и поглощения.

4. Линзы собирающие и рассеивающие. Построение изображений в линзах. Формула линзы. Увеличение линзы. Оптическая сила линзы. Оптические системы.

5. Интерференция света. Принцип суперпозиции. Когерентность. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках.

6. Кольца Ньютона. Способы получения интерференции света. Использование интерференции в технике.

7. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Период решетки. Условие главных и дополнительных максимумов. Разрешающая способность дифракционной решетки.

8. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Поляризаторы. Закон Малюса.

9. Закон Брюстера. Получение поляризованного света.

10. Вращение плоскости поляризации. Оптически активные вещества. Поляриметры.

11. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы излучения черного тела. 22. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина.

12. Фотоны. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоэлементы, устройство, применение.

13. Строение атома. Опыты Резерфорда по рассеянию α - частиц. Строение атома водорода по Резерфорду.

14. Спектральные серии. Формула Бальмера-Ридберга. Атом водорода. Постулаты Бора. Успехи и затруднения теории Бора.

15. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Радиоактивные ряды.

16. α -распад, свойства α -распада. Энергия α - частиц.

17. Деление ядер. Цепные реакции деления. Реакторы на тепловых и быстрых нейтронах. Коэффициент размножения нейтронов. АЭС.

18. Лазеры. Принцип действия лазера. Устройство рубинового лазера. Применение лазеров.

19. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц. Элементы дозиметрии. Единицы радиоактивности. Распространение радиоизотопов в окружающей среде.

20. Ядерная энергетика. Ядерные реакторы на тепловых и быстрых нейтронах. АЭС. Плюсы и минусы АЭС.

3. ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Найти наименьшую λ_{\min} и наибольшую λ_{\max} длины волн спектральных линий водорода в видимой области спектра. (Ответ: $\lambda_{\min} = 364,7$ нм; $\lambda_{\max} = 656,5$ нм).

2. Найти задерживающую разность потенциалов U для электронов, вырываемых при освещении калия светом с длиной волны $\lambda = 330$ нм. Работа выхода электрона из калия 2 эВ. (Ответ: $1,75$ В)
3. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта, для некоторого металла $\lambda_0 = 275$ нм. Найти минимальную энергию фотона, вызывающего фотоэффект ($7,2 \cdot 10^{-19}$ Дж)
4. Анализатор в 2 раза ослабляет интенсивность падающего на него поляризованного света. Каков угол между главными плоскостями анализатора и поляризатора. (Ответ: 60°)
5. Где и какого размера получится изображение предмета высотой 3 см, помещенного на расстоянии 25 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием $0,1$ м. (Ответ: $f = 0,17$ м; $h = 2$ см)
6. Какой наибольший порядок спектра натрия ($\lambda = 590$ нм) Можно наблюдать при помощи дифракционной решетки, имеющей 500 штрихов на 1 мм, если свет падает на решетку под углом 30° ? (Ответ : 1)
7. На дифракционную решетку с периодом $d = 10$ мкм нормально падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 600$ нм. Определить угол дифракции φ , соответствующий второму главному максимуму. (Ответ: $6,8^\circ$)
8. Плосковыпуклая линза имеет оптическую силу $D = 4$ дптр. Определить радиус кривизны выпуклой поверхности этой линзы, если показатель преломления материала линзы равен $1,5$. (Ответ: $0,125$ м)
9. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 500 нм. Определить работу выхода электронов из этого металла. Постоянная Планка $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с. (Ответ: $3,96 \cdot 10^{-19}$ Дж)
10. Какая часть начального количества атомов радиоактивного актиния ^{225}Ac останется через 5 суток? Период полураспада актиния 10 суток. (Ответ: $\frac{3}{4}$)
11. Луч света падает под углом $\alpha = 60^\circ$ на стеклянную пластинку толщиной $d = 30$ мм. Определить боковое смещение x луча после выхода из пластинки. Ответ: $x = 15,4$ мм)
12. Определить порядковый номер Z и массовое число A частицы, обозначенный буквой x , в символической записи ядерной реакции ${}_6\text{C}^{14} + {}_2\text{He}^4 \rightarrow {}_8\text{O}^{17} + x$. (Ответ: $Z = 0$; $A = 1$).

Критерии для выставления экзамена

- «**ОТЛИЧНО**» выставляется обучающемуся, если:

1. Решены все практические задачи, из выбранного билета.
2. Даны верные ответы на теоретические вопросы (допускаются некоторые неточности в изложении).
3. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

- «**ХОРОШО**» выставляется обучающемуся, если:

1. Решены все практические задачи, из выбранного билета, но ответ на теоретические вопросы был не верен.
 2. Решены не все практические задачи, из выбранного билета, но ответы на теоретические вопросы были верны.
 3. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
- «**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется обучающемуся, если:
1. Решены не все практические задачи, из выбранного билета, и в ответах на теоретические вопросы были допущены ошибки.
 2. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
- «**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется обучающемуся, если:
1. Нет ни одного верного решения практических задач, из выбранного билета.
 2. На теоретические вопросы нет верных ответов.
 3. Даны не правильные ответы на дополнительные вопросы.

3. Процедура промежуточной аттестации

Каждому студенту выдается билет с теоретическими и практическими заданиями. Оценочные средства для инвалидов и лиц ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических возможностей (подбираются индивидуально в зависимости от возможностей здоровья студента):

Категория студентов	Виды оценочных средств	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	Тесты, контрольные вопросы	Преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Контрольные вопросы	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	Решение тестов, контрольные вопросы дистанционно	Организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Разработчик: _____ / В.В. Стреж