



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)
«ФИЗИКА»

основной профессиональной образовательной программы специалитета
по специальности
10.05.03 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Специализация программы
«БЕЗОПАСНОСТЬ ОТКРЫТЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

цифровых технологий
кафедра физики

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ОПК-4: Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности.	Физика	<p><u>Знать</u>: основные законы и модели механики, колебаний и волн, электричества и магнетизма, квантовой физики, статистической физики и термодинамики.</p> <p><u>Уметь</u>: применять методы решения типовых физических задач, использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.</p>

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- задания по контрольным работам.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации, которая проводится в форме экзамена, относятся тестовые задания открытого и закрытого типов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

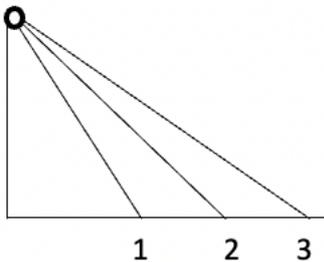
1.4 Оценивание тестовых заданий осуществляется по системе зачтено/не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» - от 81 до 100 % правильных ответов).

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ОПК-4: Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности.

Тестовые задания открытого типа

1. Три одинаковых тела скатываются с одной высоты по трем наклонным плоскостям (см. рис.).



Соотношение между скоростями, в случае отсутствия трения, имеет вид: _____.

Ответ: $V_1 = V_2 = V_3$

2. Равнодействующая сил, действующих на тело, равна 20 Н и направлена горизонтально. Тело движется так, что его координата изменяется по закону: $X=10+2t+t^2$. Работа, совершаемая силой за 5с, равна: _____.

Ответ: 700 Дж.

3. Если радиус вращения тела при неизменном числе оборотов увеличить в два раза, то нормальное ускорение: _____.

Ответ: увеличится в два раза.

4. Ртутный барометр показывает давление 750 мм. Высота столба жидкости в барометре, содержащем вместо ртути воду равна: _____.

$$(\rho_{\text{воды}} = 1000 \text{ кг/М}^3; \rho_{\text{ртути}} = 13600 \text{ кг/М}^3.)$$

Ответ: 10,2 м.

5. Внутренняя энергия является функцией _____.

Ответ: только состояния термодинамической системы.

6. При изобарном процессе подводимая к системе энергия идет на: _____.

Ответ: увеличение внутренней энергии системы и совершение работы системой.

7. Моментом импульса точки называется величина, равная: _____.

Ответ: векторному произведению радиуса – вектора точки на вектор её импульса.

8. Элементарный заряд – это: _____.

Ответ: наименьший заряд, известный в данное время в природе.

9. Единица измерения потенциала в основных единицах системе СИ: _____.

Ответ: кг · м² / А · с³.

10. Физическая величина, определяемая работой, производимой сторонними силами при переносе ими единичного положительного заряда по всей цепи или на её участке называется _____.

Ответ: электродвижущей силой (ЭДС).

11. Временем релаксации при затухающих колебаниях называется время, в течение которого _____.

Ответ: амплитуда колебаний уменьшается в e раз.

12. Взаимодействие токов осуществляется через поле, называемое: _____.

Ответ: магнитным.

13. Периодические изменения со временем величины заряда, силы тока и напряжения называются: _____.

Ответ: электромагнитными колебаниями.

14. Явление возникновения электрического тока в замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного потока через поверхность, ограниченную этим контуром, называется: _____.

Ответ: электромагнитной индукцией.

15. Три одинаковых гальванических элемента с ЭДС 1,5 В и внутренним сопротивлением 0,3 Ом соединены последовательно. ЭДС и внутреннее сопротивление батареи соответственно равны: _____.

Ответ: $\varepsilon = 4,5 \text{ В}$, $r = 0,9 \text{ Ом}$.

16. Формула $r(\lambda, T)_{\max} = CT^5$ является математическим выражением: _____.

Ответ: второго закона Вина.

17. Модель атома Резерфорда называется _____.

Ответ: планетарной.

18. Сложение в пространстве когерентных волн, при котором образуется постоянное во времени пространственное распределение амплитуд результирующих колебаний, называется: _____.

Ответ: интерференцией.

19. Количество заряженных частиц в ядре атома ${}_{92}^{235}\text{U}$ равно: _____.

Ответ: 92.

20. В основе уравнения Эйнштейна для фотоэффекта лежит закон: _____.

Ответ: сохранения энергии.

21. Ядерные частицы (протоны и нейтроны) называются: _____.

Ответ: нуклонами.

22. Формула $\text{tg } i_{\text{Бр}} = n_{21}$ отражает закон: _____.

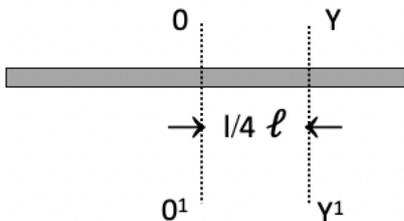
Ответ: Брюстера.

23. Явление зависимости показателя преломления от длины волны (частоты) называется: _____.

Ответ: дисперсией.

Тестовые задания закрытого типа

24. Пользуясь теоремой Штейнера, определите момент инерции тонкого однородного стержня длиной ℓ и массой m относительно оси YY^1 , если момент инерции относительно оси OO^1 , проходящей через центр инерции тела, равен: $I_0 = (1 / 12) m \ell^2$ (см. рис.)



1. $I = (13 / 12) m \ell^2$

3. $I = (7 / 48) m \ell^2$

2. $I = (5/45) \text{ m } \ell^2$

4. $I = (1/2) \text{ m } \ell^2$

25. Внутренняя энергия одного моля двухатомного идеального газа равна:

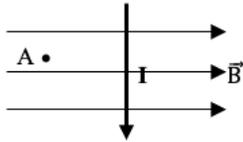
1. $U = RT/2$

3. $U = 3 RT/2$

2. $U = 5 RT/2$

4. $U = 6 RT/2$

26. В магнитном поле с индукцией \vec{B} находится проводник с током силой I . Сила Ампера в точке А направлена:



1. влево

3. к нам

2. вниз

4. от нас

27. Уравнение свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре без активного сопротивления имеет вид:

1. $\frac{d^2q}{dt^2} + 2\beta \frac{dq}{dt} + \omega_0^2 q = \frac{U_0}{L} \cos \omega t$

3. $\frac{d^2q}{dt^2} + 2\beta \frac{dq}{dt} + \omega_0^2 q = 0$

2. $\frac{d^2q}{dt^2} + \omega_0^2 q = \frac{U_0}{L} \cos \omega t$

4. $\frac{d^2q}{dt^2} + \omega_0^2 q = 0$

28. Собственная частота в колебательном контуре без активного сопротивления определяется выражением:

1. $\omega_0^2 = 1/LC$

3. $\omega_0^2 = L/C$

2. $\omega_0^2 = LC$

4. $\omega_0^2 = C/L$

29. Условие главных минимумов при дифракции на дифракционной решетке:

1. $a \sin \varphi = \pm(2k + 1) \frac{\lambda}{2}$

3. $a \sin \varphi = \pm(2k + 1) \frac{\lambda}{3}$

2. $a \sin \varphi = \pm k \lambda$

4. $d \sin \varphi = \pm(2k + 1) \frac{\lambda}{2}$

30. Выражение $h\nu = A_{\text{вых}} + \frac{mv^2}{2}$ называется формулой:

1. Бальмера

3. Ридберга

2. Томсона

4. Нет верного ответа

Таблица 3 - Использование тестовых заданий для текущего контроля успеваемости

Элементы (разделы дисциплины, темы лабораторных работ, практических занятий и пр.), подлежащие контролю	Номера вопросов открытого типа	Номера вопросов закрытого типа
Механика	1-4, 7, 11	24
Молекулярная физика и термодинамика	5-6	25
Электричество	8-10, 15	27, 28
Магнетизм	12-14	26, 27, 28
Оптика	18, 22-23	29
Атомная и ядерная физика	16, 17, 19-21	30

Таблица 4 - Использование тестовых заданий для промежуточного контроля успеваемости

Форма и период промежуточного контроля	Номера вопросов открытого типа	Номера вопросов закрытого типа
Экзамен (1 семестр)	1-7, 11	24-25
Экзамен (2 семестр)	8-10, 12-15	26-28
Экзамен (3 семестр)	16-23	29-30

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Учебным планом предусмотрено выполнение контрольных работ.

Типовые контрольные задания:

Раздел «Механика и молекулярная физика»

1. Тело брошено со скоростью $v_0 = 20$ м/с под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти скорость тела, а также его нормальное и тангенциальное ускорения через $t = 1,5$ с после начала движения. На какое расстояние l переместится за это время тело по горизонтали и на какой окажется высоте h ? ($v = 17$ м/с; $a_{\text{танг}} = 2,6$ м/с²; $a_{\text{норм}} = 9,5$ м/с²; $l = 26,0$ м; $h = 4,0$ м).
2. Маховик вращается равноускоренно. Найти угол α , который составляет вектор полного ускорения a любой точки маховика с радиусом R в тот момент, когда маховик совершит первые $N = 2$ оборота. ($\alpha = 2,3$ град)
3. На железнодорожной платформе, движущейся по инерции со скоростью v , укреплено орудие, ствол которого направлен в сторону движения платформы и приподнят над горизонтом на угол α . Орудие произвело выстрел, в результате чего скорость платформы с орудием уменьшилась в 3 раза. Найти скорость v' снаряда (относительно орудия) при вылете из ствола. Масса снаряда m , масса платформы с орудием M . ($v' = 2(M+m)v/3m\cos\alpha$)
4. На горизонтальную ось насажен шкив радиуса R . На шкив намотан шнур, к свободному концу которого подвесили гирию массой m . Считая массу M шкива равномерно распределенной

по ободу, определить ускорение a , с которым будет опускаться гирия, силу натяжения T нити и силу давления N шкива на ось. ($a = mg/(M+m)$; $T = Mmg/(M+m)$; $N = (M(M+2m)g)/(M+m)$)

5. Маятник в виде однородного шара, жестко скрепленного с тонким стержнем, длина которого равна радиусу шара, может качаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через конец стержня. В шар нормально к его поверхности ударила пуля массы $m = 10$ г, летевшая горизонтально со скоростью $v = 800$ м/с, и застряла в шаре. Масса шара $M = 10$ кг, радиус его $R = 15$ см. На какой угол α отклонится маятник в результате удара пули? Массой стержня пренебречь. (26 град)

6. Материальная точка массой $m = 10$ г совершает гармонические колебания с частотой $\nu = 0,2$ Гц. Амплитуда колебаний равна 5 см. Определить: 1) максимальную силу, действующую на точку; 2) полную энергию колеблющейся точки. ($F_{max} = 0,8$ мН; $E = 19,7$ мкДж)

7. В закрытом сосуде при температуре 300 К и давлении 0,1 МПа находятся 10 г водорода и 16 г гелия. Считая газы идеальными, определить удельный объем смеси. (8,63 м³/кг)

8. Определить среднюю арифметическую скорость молекул идеального газа, плотность которого при давлении 35 кПа составляет 0,3 кг/м³. (545 м/с)

9. В баллоне объемом $V = 10$ л находится гелий под давлением $p_1 = 1$ МПа и при температуре $T_1 = 300$ К. После того, как из баллона было взято $m = 10$ г гелия, температура в баллоне понизилась до $T_2 = 290$ К. Определить давление p_2 гелия, оставшегося в баллоне, и изменение внутренней энергии газа. ($p_2 = 364000$ Па; $\Delta U = 208$ Дж)

10. Идеальный газ, совершающий цикл Карно, произвел работу $A = 600$ Дж. Температура T_1 нагревателя равна 500 К, T_2 холодильника – 300 К. Определить: 1) термический к.п.д. цикла; 2) количество теплоты, отданное холодильнику за один цикл. ($\eta = 0,4$; $Q_2 = 900$ Дж)

Раздел «Электричество и магнетизм»

1. В вершинах квадрата находятся одинаковые по величине одноименные заряды q . Определить величину заряда q_0 , который надо поместить в центр квадрата, чтобы система зарядов находилась в равновесии. Будет ли это равновесие устойчивым? ($q_0 = 0,95q$; нет)

2. Тонкий стержень длиной $\ell = 30$ см несет равномерно распределенный по длине заряд с линейной плотностью $\tau = 1$ мкКл/м. На расстоянии $r_0 = 20$ см от стержня находится заряд $Q_1 = 10$ нКл, равноудаленный от концов стержня. Определить силу взаимодействия точечного заряда с заряженным стержнем. ($F = 0,54$ мН)

3. Электростатическое поле создается бесконечно длинным цилиндром радиусом $R = 7$ мм, равномерно заряженным с линейной плотностью $\tau = 15$ нКл/м. Определить: напряженность E поля в точках, лежащих от оси цилиндра на расстояниях $r_1 = 5$ мм и $r_2 = 1$ см; разность потенциалов между двумя точками этого поля, лежащими на расстояниях $r_3 = 1$ см и $r_4 = 2$ см от поверхности цилиндра, в средней его части. ($E_1 = 0$; $E_2 = 27$ кВ/м; $\Delta\varphi = 125$ В)

4. Потенциометр сопротивлением $R = 100$ Ом подключен к батарее с ЭДС $\varepsilon = 150$ В и внутренним сопротивлением $R_i = 50$ Ом. Определить: 1) показания вольтметра сопротивлением $R_V = 500$ Ом, соединенного с одной из клемм потенциометра и подвижным контактом, установленным посередине потенциометра; 2) разность потенциалов между теми же точками потенциометра при отключении вольтметра. ($U_1 = 46,9$ В; $U_2 = 50$ В)
5. Батарея аккумуляторов с $\varepsilon = 2,8$ В включена в цепь по схеме, изображенной на рис. 24, где $R_1 = 1,8$ Ом, $R_2 = 2,0$ Ом, $R_3 = 3,0$ Ом. Амперметр показывает силу тока $I_2 = 0,48$ А. Определить внутреннее сопротивление батареи. Сопротивлением амперметра пренебречь. ($r = 0,5$ Ом)
6. Определить ускоряющую разность потенциалов U , которую должен пройти в электрическом поле электрон, обладающей скоростью $v_1 = 10^6$ м/с, чтобы его скорость возросла в $n = 2$ раза. ($U = 8,53$ В)
7. По тонкому проводящему кольцу радиусом $R = 10$ см течет ток $I = 80$ А. Найти магнитную индукцию \vec{B} в точке A , равноудаленной от всех точек кольца на расстояние $r = 20$ см. ($B = 62,8$ мкТл)
8. Электрон движется в магнитном поле, индукция которого 2 мТл, по винтовой линии радиусом 2 см и шагом винта 5 см. Определить скорость электрона. ($v \approx 7,6 \cdot 10^6$ м/с)
9. Квадратная рамка со стороной длиной $a = 2$ см, содержащая $N = 100$ витков тонкого провода, подвешена на упругой нити, постоянная кручения C которой равна 10 мкН·м/град. Плоскость рамки совпадает с направлением линии индукции внешнего магнитного поля. Определить индукцию внешнего магнитного поля, если при пропускании по рамке тока $I = 1$ А она повернулась на угол $\varphi = 60^\circ$. ($B = 30$ мТл)
10. Соленоид с сердечником из немагнитного материала содержит $N = 1200$ витков провода, плотно прилегающих друг к другу. При силе тока $I = 4$ А магнитный поток $\Phi = 6$ мкВб. Определить индуктивность L соленоида и энергию W магнитного поля соленоида. ($L = 1,8$ мГн; $W = 14,4$ мДж)

Раздел «Оптика. Атомная физика»

1. В установке для получения колец Ньютона пространство между линзой (показатель преломления $n_1 = 1,55$) и плоской прозрачной пластиной (показатель преломления $n_3 = 1,50$) заполнено жидкостью с показателем преломления $n_2 = 1,60$. Установка облучается монохроматическим светом ($\lambda_0 = 6 \cdot 10^{-7}$ м), падающим нормально на плоскую поверхность линзы. Найти радиус кривизны линзы R , если радиус четвертого ($k = 4$) светлого кольца в проходящем свете $\rho_k = 1$ мм. ($R \approx 0,66$ м)

2. Дифракция наблюдается на расстоянии ℓ от точечного источника монохроматического света ($\lambda = 0,5$ мкм). Посередине между источником света и экраном находится непрозрачный диск диаметром 5 мм. Определите расстояние ℓ , если диск закрывает только центральную зону Френеля. ($\ell = 50$ м)
3. Естественный свет проходит через два николя, угол между главными плоскостями которых равен α . Каждый из николей как поглощает, так и отражает 10% падающего на них света. Определите угол α , если интенсивность света, вышедшего из второго николя равна 12% интенсивности света, падающего на первый николь. ($\alpha = 52,24$ град)
4. Максимум спектральной плотности энергетической светимости Солнца приходится на длину волны $\lambda = 0,48$ мкм. Считая, что Солнце излучает как черное тело, определить температуру его поверхности и мощность, излучаемую его поверхностью. ($T = 6,04$ КК; $P = 4,58 \cdot 10^{26}$ Вт)
5. Определить максимальную скорость v_{max} фотоэлектронов, вырываемых с поверхности серебра: 1) ультрафиолетовыми лучами с длиной волны $\lambda_1 = 0,155$ мкм; 2) γ -лучами с длиной волны $\lambda_2 = 1$ пм. ($1,08 \cdot 10^6$ м/с; $2,85 \cdot 10^8$ м/с)
6. В результате эффекта Комптона фотон при соударении с электроном был рассеян на угол $\theta = 90^\circ$. Энергия рассеянного фотона $\varepsilon_2 = 0,4$ МэВ. Определить энергию фотона ε_1 до рассеяния. ($1,85$ МэВ)
7. Определив энергию ионизации атома водорода, найти в электрон-вольтах энергию фотона, соответствующую самой длинноволновой линии серии Лаймана. ($10,2$ эВ)
8. Определить, во сколько раз начальное количество ядер радиоактивного изотопа уменьшится за три года, если за один год оно уменьшилось в 4 раза. (64)
9. В результате соударения дейтрона с ядром бериллия ${}^9_4\text{Be}$ образовались новое ядро и нейтрон. Определить порядковый номер и массовое число образовавшегося ядра, а также определить ее энергетический эффект. ($Z = 5$; $A = 10$; $Q = 4,84$ МэВ)
10. Удельная проводимость кремниевого образца при нагревании от температуры $t_1 = 0^\circ\text{C}$ до температуры $t_2 = 18^\circ\text{C}$ увеличилась в 4,24 раза. Определить ширину запрещенной зоны кремния. ($1,1$ эВ)

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Физика» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (специализация программы - Безопасность открытых информационных систем).

Преподаватель-разработчик - доцент, к.ф.-м.н. Н.А. Кострикова.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой физики

Заведующий кафедрой

Н.Я. Синявский

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института цифровых технологий (протокол №5 от 29.08.2024 г).

Председатель методической комиссии

О.С. Витренко