



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 модуля)

«ФИЗИКА»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

цифровых технологий
кафедра физики

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-1 Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Физика	<p><u>Знать:</u> современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике.</p> <p><u>Уметь:</u> применять физико-математические методы при моделировании задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и её качеством.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками построения моделей и решения конкретных задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и её качеством.</p>

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

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

Промежуточная аттестация в первом семестре (в форме зачета) проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. В отдельных случаях (при не прохождении всех видов текущего контроля) зачет может быть проведен в виде тестирования.

Промежуточная аттестация во втором семестре проходит в форме экзамена.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации во втором семестре относятся:

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого 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 полнотой 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 и 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 задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
				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 закрытого типа 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).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/ не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОПК-1

Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ФОСов

Задания открытого типа

Задание 1

Векторная физическая величина, которая характеризует быстроту изменения скорости по величине и по направлению называется

Ответ _____

Ускорение

Задание 2

Сплошной цилиндр массы m катится без скольжения со скоростью v . Момент инерции цилиндра $\frac{1}{2} mR^2$, где R – радиус цилиндра. Найти кинетическую энергию цилиндра

Ответ _____

$$\frac{3}{4} mv^2$$

Задание 3

Определить температуру нагревателя тепловой машины, работающей по циклу Карно, с КПД 80%, если температура холодильника 300 К

Ответ _____

1500 К

Задание 4

По заданному уравнению гармонического колебания определить собственную циклическую частоту колеблющейся материальной точки: $x=0,02\cos 5\pi t$

Ответ _____

5π

Задание 5

Явление возникновения электрического тока в замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного потока сквозь этот контур называется

Ответ _____

Электромагнитная индукция

Задание 6

Если при наблюдении явления интерференции в оптической разности хода двух когерентных волн укладывается нечетное число длин полуволн, то в данной точке пространства будет наблюдаться

Ответ _____

Минимум интенсивности

Задание 7

К источнику тока с ЭДС, равной 24 В и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили электрическое сопротивление 4 Ом. При этом сила тока в цепи равна

Ответ _____

4 А

Задание 8

Уравнение движения материальной точки имеет вид $X(t) = 6 + 12t - 3t^2$. Скорость материальной точки равна нулю в момент времени

Ответ _____

2 с

Задание 9

Мерой инертности твердого тела по отношению к вращательному движению является скалярная физическая величина, которая называется

Ответ _____

Момент инерции

Задание 10

Световые волны, распространяющиеся в одном направлении с одинаковой частотой и обладающие постоянной во времени разностью фаз, называются

Ответ _____

Когерентные волны

Задание 11

Векторная физическая величина, определяемая силой, действующей на единичный положительный заряд q_0 , помещенный в данную точку поля, называется

Ответ _____

Напряженность

Задание 12

При нормальном падении света на дифракционную решетку зеленая линия спектра лампы (длина волны $\lambda=550$ нм) наблюдается в пятом порядке ($k=5$) под углом $\varphi=30^\circ$. Период этой решетки (в нм) равен

Ответ _____

5 500 нм

Задание 13

Единицей измерения магнитного потока является

Ответ _____

Вебер

Задание 14

Сила, действующая со стороны магнитного поля с индукцией $B=0,1$ Тл на прямолинейный проводник длиной $l=4$ м, если проводник расположен под углом $\alpha=30^\circ$ к линиям индукции, равна $F=1$ Н. При этом сила тока в проводнике равна

Ответ _____

5 А

Задание 15

При увеличении напряжения на некотором участке цепи в 3 раза выделяемая на этом участке мощность тока увеличится в

Ответ _____

9 раз

Задание 16

Формула для определения периода электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре (формула Томсона) имеет вид

Ответ _____

$T = 2\pi\sqrt{LC}$

Задание 17

Векторная физическая величина, равная произведению массы материальной точки на ее скорость и совпадающая по направлению с вектором скорости, называется

Ответ _____

Импульс

Задание 18

Направление силы Лоренца, действующей на заряд, который движется в магнитном поле, определяется по правилу _____ руки

Ответ _____

Левой

Задание 19

Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме: поток вектора напряженности поля Φ_E в вакууме сквозь произвольную замкнутую поверхность равен алгебраической сумме заключенных внутри этой поверхности зарядов $\sum_{i=1}^n q_i$, деленных на

Ответ _____
ε₀

Задание 20

В колебательном процессе максимальное отклонение колеблющейся величины от положения устойчивого равновесия называется

Ответ _____
Амплитуда

Задание 21

Модель атома Резерфорда, согласно которой в центре атома расположено положительно заряженное ядро, а вокруг ядра по круговым орбитам движутся отрицательно заряженные электроны (подобно планетам вокруг Солнца) носит название

Ответ _____
Планетарная

Задание 22

Если участок электрической цепи содержит три последовательно соединенных сопротивления $R_1=3$ Ом, $R_2=7$ Ом и $R_3=4$ Ом, то полное сопротивление этого участка равно

Ответ _____
14 Ом

Задание 23

Формула $\vec{M} = [\vec{r} \times \vec{F}]$ представляет собой векторную форму записи физической величины, которая называется

Ответ _____
Момент силы

Задания закрытого типа**Задание 24**

Различные виды электромагнитного излучения:

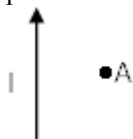
- 1) видимый свет
- 2) радиоволны
- 3) инфракрасное излучение
- 4) ультрафиолетовое излучение
- 5) рентгеновское излучение

расположить в порядке по мере уменьшения длины волны

Ответ _____
2, 3, 1, 4, 5

Задание 25

По прямолинейному проводнику течет ток I , как показано на рисунке. Вектор магнитной индукции в точке А имеет направление



- 1) к нам
- 2) от нас
- 3) влево
- 4) вправо

Ответ _____
2

Задание 26

Плотность вещества – это

- 1) масса единицы объема вещества
- 2) мера инертности тела
- 3) произведение массы тела на его объем
- 4) способность тела сохранять форму под внешним воздействием

Ответ _____
1

Задание 27

Какое из приведенных ниже выражений некорректно отражает формулу для расчета энергии электрического поля в конденсаторе

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) $E = \frac{CU^2}{2}$ | 3) $E = \frac{qU}{2}$ |
| 2) $E = \frac{q^2}{2C}$ | 4) $E = \frac{U^2}{2q}$ |

Ответ _____
4

Задание 28

Кислород массой $m=8$ г занимает объем $V=2,1$ л при давлении $P=200$ кПа. Молярная масса кислорода $\mu=32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль. Температура кислорода при этих условиях равна

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1) -73°C | 3) 73°C |
| 2) 302 К | 4) 344 К |

Ответ _____
1

Задание 29

Как изменится модуль напряженности электрического поля точечного заряда при уменьшении расстояния от заряда в 5 раз?

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1) уменьшится в 25 раз | 3) увеличится в 25 раз |
| 2) не изменится | 4) увеличится в 5 раз |

Ответ _____
3

Задание 30

Установить соответствие

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1) $\vec{F} = m\vec{a}$ | 1) энергия магнитного поля |
| 2) $W = \frac{LI^2}{2}$ | 2) закон Ома для замкнутой цепи |
| 3) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ | 3) потенциал поля точечного заряда |
| 4) $\varphi = k\frac{q}{r}$ | 4) второй закон Ньютона |

Ответ _____

1-4; 2-1; 3-2; 4-3

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

Учебным планом для студентов всех форм обучения предусмотрено выполнение контрольной работы.

Задание по контрольной работе предусматривает ответ на три теоретических вопроса, что позволяет оценить возможность студентов грамотно сформулировать определение физического явления, физического закона или физической величины (с указанием единицы измерения в системе СИ), записать математическую формулировку того или иного физического закона с пояснением всех физических величин, входящих в эту формулировку. Кроме того, ответ на теоретический вопрос предполагает умение изобразить графическую зависимость, соответствующую физическому процессу. Контрольная работа включает также решение двух задач. Это позволяет оценить способность студентов проанализировать условие задачи, использовать формулы для нахождения искомой величины, правильно выполнить математические преобразования, а также при необходимости сделать рисунок к решению.

Критерии и шкала оценивания контрольной работы:

- «отлично» - имеются достаточно полные формулировки по теоретическим вопросам и верно решены задачи;
- «хорошо» - задачи решены верно, но отсутствуют чертежи или рисунки, поясняющие решение задачи; или допущена одна ошибка при расчетах. Кроме того, в теоретических вопросах могут быть небольшие недочеты (например, неверно указаны единицы измерения физических величин);
- «удовлетворительно» - одна задача решена неверно, не дан ответ на один из теоретических вопросов;
- «неудовлетворительно» - две задачи решены неверно, не даны ответы на один и более теоретический вопрос.

1 семестр

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 ?

2. Маховик вращается равноускоренно. Найти угол α , который составляет вектор полного ускорения a любой точки маховика с радиусом в тот момент, когда маховик совершит первые $N = 2$ оборота.
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 .
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.
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 ударились 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.
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.
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. Определить среднюю арифметическую скорость молекул идеального газа, плотность которого при давлении 35 кПа составляет $0,3$ кг/м³.
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.
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.

2 семестр

Раздел «Электричество и магнетизм»

1. В вершинах квадрата находятся одинаковые по величине одноименные заряды. Определить величину заряда q_0 , который надо поместить в центр квадрата, чтобы система зарядов находилась в равновесии. Будет ли это равновесие устойчивым?
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.
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 расстоянии $r_3 = 1$ см и $r_4 = 2$ см от поверхности цилиндра, в средней его части.
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.
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.
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.
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.
8. Электрон движется в магнитном поле, индукция которого 2 мТл, по винтовой линии радиусом 2 см и шагом винта 5 см. Определить скорость электрона.
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 $\varphi = 60^\circ$.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

7. Определив энергию ионизации атома водорода, найти в электрон-вольтах энергию фотона, соответствующую самой длинноволновой линии серии Лаймана.

8. Определить, во сколько раз начальное количество ядер радиоактивного изотопа уменьшится за три года, если за один год оно уменьшилось в 4 раза.

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, записать ядерную реакцию и определить ее энергетический эффект.

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.

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Физика» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Преподаватель-разработчик – Халяпин В.А., доцент, канд. физ.-мат. наук

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой физики

Заведующий кафедрой

Н.Я. Синявский

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен и.о. заведующего кафедрой цифровых систем и автоматики.

И.о. заведующего кафедрой

В.И. Устич

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

Председатель методической комиссии

О.С. Витренко