Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра общей физики
Кафедра прикладной и теоретической физики

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Физика», 3 семестр

1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа направлена на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам практических занятий, а также формирование навыков самостоятельного анализа процессов и явлений, по дисциплине «Физика».

Контрольная работа проводится письменно по темам: Электромагнетизм; Колебания и волны; Волновая оптика.

Номер индивидуального задания (варианта) определяется по порядковому номеру фамилии студента в списке группы. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем. Каждый вариант контрольной работы состоит из 20 задач.

Количество вариантов достаточно для обеспечения, каждого обучающегося заданием контрольной работы.

Структура контрольной работы:

1. Титульный лист (см. ниже)
2. Основная часть (решение задач контрольной работы).

Требования к оформлению:

Контрольная работа выполняется в отдельной тонкой тетради (формат А5) в рукописной форме, со стандартным титульным листом, аналогичном тому, который используется в отчетах по лабораторным работам по физике, с указанием фамилии студента, его адреса проживания, его шифра и номера группы. Условия каждой задачи переписываются полностью, без сокращений. Решение задач нужно сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями. Кроме того, решение каждой задачи должно сопровождаться рисунком, на котором следует показать все заданные в условии задачи данные.

Контрольная работа в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает работу студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если структура,

содержание и оформление работы соответствует требованиям. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 20 до 18 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит единичные не принципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 17 до 14 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит ошибки, неоднократно исправляемые после замечаний преподавателя. Части контрольной работы в целом согласованы. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 14 до 10 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной,** если структура, содержание и оформление работы не соответствует требованиям, работа содержит существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя. Части контрольной работы не согласованы. Отсутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа не представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит множество существенных пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 10 баллов*.

3. Шкала оценки

Контрольная работа как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 40 до 20 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

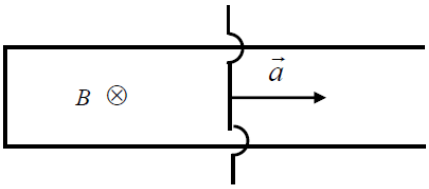
4. Пример типового варианта контрольной работы.

1. Проводник с током I = 20 А лежит в плоскости и изогнут так, как показано на рисунке. Радиус изогнутой части проводника R = 0,4 м. Определите величину и изобразите направление вектора магнитной индукции в точке О.

2. Заряженная частица прошла разность потенциалов U = 104 В и влетела в скрещенные под прямым углом электрическое и магнитное поля. Напряженность электрического поля E = 10 кВ/м, магнитная индукция B = 0.1 Тл. Найти удельный заряд частицы q/m , если она

двигаясь перпендикулярно обоим полям, не испытывает отклонения от прямолинейной траектории.

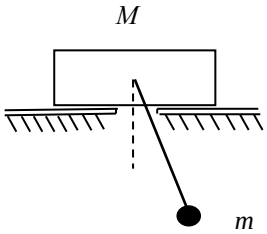
3. Подвижная перемычка длиной l = 50 см перемещается с ускорением a = 2 см/с^2 по двум параллельным проводникам П-образного контура. В контуре течет ток I = 2 А. Контур помещен в однородное магнитное поле с индукцией B = 3 Тл, перпендикулярное плоскости контура. Найти работу A, затраченную на перемещение перемычки в течение t = 10 с от начала движения.



4. Напряжение на конденсаторе в колебательном контуре изменяется по закону U_C = 50cos($10^4\pi t$) В. Емкость конденсатора 0.1 мкФ. Найти период колебаний T, индуктивность L контура, закон изменения тока I в цепи со временем t и длину волны λ, на которую настроен этот контур.

5. Деревянный куб со стороной $a = 10$ *см* плавает на поверхности воды. В начальный момент времени его слегка надавили сверху и отпустили. Определить период колебаний куба. Сопротивлением воды пренебречь. Плотность дерева $\rho = 800$ *кг/м*^{3}.

6. Найти период колебаний физического маятника массой m, к центру масс которого прикреплена горизонтальная пружина с жесткостью k. Другой конец пружины закреплен в неподвижной стенке. Момент инерции маятника относительно точки подвеса равен I, расстояние между точкой подвеса и центром масс маятника равно a. В положении равновесия пружина не деформирована.

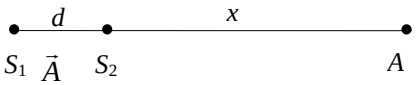


7. По штанге, вращающейся в горизонтальной плоскости с постоянной угловой скоростью ω, может скользить без трения груз массой m, удерживаемый на некотором расстоянии от оси вращения пружиной с жесткостью k и начальной длиной r_0. Найти движение груза, которое возникнет, если штангу мгновенно остановить.

8. Найти добротность осциллятора, у которого: а) амплитуда смещения уменьшается в 2 раза через каждые 110 периодов колебаний; б) собственная частота $\omega_0 = 100$ *с*$^{-1}$ и время релаксации $\tau = 60$ *с*.

9. Колебательная система совершает затухающие колебания с частотой 10^3 Гц. Определить частоту собственных незатухающих колебаний, если резонансная (по напряжению на конденсаторе) частота системы 998 Гц.

10. Два источника колебаний, расположенных на расстоянии d друг от друга, колеблются по одинаковому закону $y = y_0\sin(\omega t)$. Определить уравнение колебаний в точке $\vec{A}$, лежащей на прямой, соединяющей источники, на расстоянии x от второго источника (см. рис.).



11. В вакууме распространяются две плоские электромагнитные волны, одна вдоль оси x, другая вдоль оси y: $\vec{E}_1 = \vec{E}_0\cos(\omega t - k x)$ и $\vec{E}_2 = \vec{E}_0\cos(\omega t - k y)$, где вектор $\vec{E}_0$ направлен параллельно оси z. Найти среднее значение плотности потока энергии в точках плоскости $y = x$.

12. Шар радиуса $R = 50$ *см* находится в немагнитной среде с диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 4$. В среде распространяется плоская электромагнитная волна, длина которой $\lambda << R$ и амплитуда электрической составляющей E_m = 200 В/м. Какая энергия падает на шар за время $t = 1$ *мин*?

13. Плоская звуковая волна имеет период 3 мс, амплитуду 0,2 мм и длину волны 1,2 м. Для частиц среды, удаленных от источника колебаний на расстояние 2 м, найти смещение от положения равновесия, скорость и ускорение в момент времени 7 мс. Начальную фазу колебаний источника считать равной нулю.

14. Найти расстояние между 20-м и 21-м светлыми кольцами Ньютона, если расстояние между 2-м и 3-м светлыми кольцами 1 мм, а наблюдение ведется в отраженном свете.
15. Определить длину волны монохроматического света, падающего нормально на дифракционную решетку, имеющую период 2,3 мкм, если угол между направлениями на максимумы 1-го и 2-го порядков составляет 15 градусов.
16. Вычислить радиусы первых трех зон Френеля, если расстояние от точечного источника света до волновой поверхности составляет 2 м, а расстояние от волновой поверхности до точки наблюдения равняется 1 м. Длина волны света 0,50 мкм.
17. Плоская монохроматическая световая волна с интенсивностью I0 падает нормально на непрозрачный диск, закрывающий для точки наблюдения первую зону Френеля. Как изменилась интенсивность света в точке наблюдения после того, как у диска удалили половину внешней половины первой зоны Френеля (по диаметру)?
18. Между точечным источником света и экраном поместили диафрагму с круглым отверстием, радиус которого r можно менять. Расстояние от диафрагмы до источника и экрана равны $a = 100\ см$ и $b = 125\ см$. Определить длину волны света, если максимум освещенности в центре дифракционной картины на экране наблюдается при $r_1 = 1\ мм$ и следующий максимум при $r_2 = 1.29\ мм$.
19. Свет с длиной волны 535 нм падает нормально на дифракционную решетку. Найти ее период, если одному из фраунгоферовых максимумов соответствует угол дифракции 35^o и наибольший порядок спектра равен пяти.
20. Естественный монохроматический свет падает на систему из двух скрещенных поляризаторов, между которыми находится кварцевая пластинка, вырезанная перпендикулярно к оптической оси. Найти минимальную толщину пластинки, при которой эта система будет пропускать 0.3 светового потока, если постоянная вращения кварца α = 17 угл.град/мм.