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

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Физика», 3 семестр

1. **Методика оценки**

Выполнение расчетно-графического задания является формой текущей контроля по дисциплине, предусмотренной учебным планом. Расчетно-графическое задание направлено на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам практических занятий, а также формирование навыков самостоятельного анализа процессов и явлений

Расчетно-графическое задание проводится по темам:

1. Свободные гармонические колебания.
2. Затухающие колебания
3. Вынужденные колебания. Резонанс. Переменный ток.
4. Упругие волны.
5. Электромагнитные волны
6. Интерференция света
7. Дифракция света
8. Поляризация света
9. Тепловое излучение
10. Фотон. Давление света. Фотоэффект
11. Эффект Комптона
12. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей
13. Квантовые системы с дискретным спектром.
14. Квантовые системы с непрерывным спектром. Туннелирование
15. Атом водорода
16. Основные понятия квантовой физики твердого тела.
17. Физика атомного ядра.
18. Радиоактивность

Включает 18 заданий. Выполняется письменно. Количество заданий достаточно для обеспечения каждого обучающегося расчетно-графическим.

Номер индивидуального задания определяется по порядковому номеру фамилии студента в списке группы. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны изучить теоретический материал, привести необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, вывести расчетную формулу, получить численный результат.

Расчетно-графическое задание выполняется перьевой или шариковой ручкой. В работе допускается использование чернил синего, фиолетового или черного цветов. Графики и рисунки аккуратно выполняются остро отточенным карандашом с использованием линейки и циркуля. Для замечаний преподавателя следует оставлять поля не менее 30 мм.

При оформлении расчетно-графического задания условия задач записываются полностью, без сокращений. Каждая задача оформляется с новой страницы.

Записывается краткое условие задачи: что «дано», что «найти». Все величины выражаются в единицах СИ.

Приводятся необходимые уравнения или формулы законов, описывающих процессы и явления, о которых идет речь в задаче.

Исходные уравнения записываются в векторной форме (если речь идет о векторных уравнениях), а затем в скалярной форме. Если при решении задачи применяется формула, не выражающая собой основной закон или являющаяся хорошо известным следствием этих законов, то ее необходимо вывести.

Символическая запись законов, используемых для решения задачи, должна сопровождаться разъяснениями буквенных обозначений, формулировкой законов и условий, гарантирующих выполнение этих законов.

Вывод расчетной формулы осуществляется в общем виде. Решить задачу в общем виде – это значит выразить искомую величину через те величины, которые заданы в условии задачи или справочных таблицах.

Полученная расчетная формула проверяется по размерности. Получение адекватных единиц измерения искомой величины служит одним из важнейших показателей правильности решения задачи.

Вычисление искомой величины осуществляется с учетом правил приближенных вычислений.

После получения численного значения оценивается реальность (правдоподобность) полученного результата исходя из соображений здравого смысла (встречаются ли в действительности такие численные значения искомой величины).

Записывается результат.

Форма расчетно-графического задания

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет _____

Вариант расчетно-графического задания № _____
по дисциплине _____
(наименование дисциплины)

Задача 1 …….
Задача 2 …….
Задача 3 …….
Задача 4 …….
Задача 5 …….
Задача 6 …….
Задача 7 …….
……..
Задача 18 …….

2. Критерии оценки

Работа считается **не выполненной** если пробелы в теоретическом содержании курса носят существенный характер, необходимые практические навыки работы не сформированы, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент правильно решает менее 4 задач. Оценка составляет от 0 до 7 баллов.

Работа считается выполненной на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера,

необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые задания выполнены с ошибками. Студент правильно решает не менее 4 задач, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет от 8 до 13 баллов.

Работа считается выполненной на базовом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно. Некоторые задания содержат незначительные ошибки. Студент правильно решает не менее 6 задач, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет от 14 до 21 баллов.

Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные учебные задания выполнены. Студент правильно решает не менее 18 задач, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет от 22 до 30 баллов.

3. Шкала оценки

Расчетно-графическое задание как форма текущей контроля по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 15 до 30 баллов включительно.

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

4. Пример варианта расчетно-графического задания

Вариант 1

1. Колебательный контур имеет индуктивность 1.6 *мГн,* емкость конденсатора 0.04 мкФ и максимальную разность потенциалов на обкладках конденсатора 200 В. Чему равна максимальная сила тока в контуре? Активное сопротивление контура мало.
2. Маятник длиной l = 5 м совершает малые колебания, так что амплитуда их уменьшилась в два раза за 100 периодов. Найдите добротность Q колебаний, логарифмический декремент λ и коэффициент затухания γ.
3. Амплитуды смещений вынужденных гармонических колебаний при частотах 400 Гц и 600 Гц равны между собой. Найдите частоту, при которой амплитуда смещений максимальна
4. Найдите разность фаз колебаний двух точек, отстоящих от источника колебаний вдоль оси x на расстояниях 10 м и 16 м. Период колебаний 0.04 с, а скорость распространения 300 м/с. Постройте график волнового движения.
5. Электромагнитная волна с частотой 3 МГц переходит из вакуума в немагнитную среду. При этом длина волны уменьшается на 50 см. Найдите диэлектрическую проницаемость среды.
6. Расстояние между двумя когерентными источниками равно 0,9 *мм*. Источники посылают монохроматический свет с длиной волны 640 *нм* на экран, расположенный от них на расстоянии 3,5 *м*. Определить число светлых полос на 1 *см* длины. Построить график распределения интенсивности света *I*.
7. На диафрагму с двумя одинаковыми параллельными щелями нормально падает

монохроматический свет ($\lambda = 500\,нм$). Ширина щели b=0.02 *мм*, расстояние между щелями a=0.03 мм. Дифракционная картина проецируется на экран, параллельный плоскости диафрагмы, с помощью линзы, расположенной вблизи диафрагмы. Фокусное расстояние линзы 0.5 м. Построить график распределения интенсивности света *I*. Определить расстояние между спектрами первого порядка.

8. Естественный свет проходит через два поляризатора, угол между главными плоскостями которых 300. Во сколько раз изменится интенсивность света, прошедшего эту систему, если угол между плоскостями поляризаторов увеличить в два раза?

9. Интенсивность солнечного излучения вблизи Земли за пределами её атмосферы равна 1350 Дж/м^{2}с. Принимая, что Солнце излучает как абсолютно черное тело, определить температуру его излучающей поверхности. Радиус Солнца равен 6.96×10^8 м, среднее расстояние от Солнца до Земли равно 1.49×10^{11} м.

10. Красная граница фотоэффекта для цинка составляет 310 нм. Определить максимальную кинетическую энергию (в электрон-вольтах) фотоэлектронов и задерживающую разность потенциалов, если на цинк падает ультрафиолетовое излучение с длиной волны 200 нм.

11. Фотон с энергией 0.8 МэВ рассеялся на покоившемся свободном электроне. Найти кинетическую энергию электрона отдачи, если в результате рассеяния длина волны фотона изменилась на 20%. Построить постановочный рисунок и указать все основные величины на нем.

12. Вычислить длину волны де Бройля для электрона атома водорода, движущегося по орбите, соответствующей первому возбужденному состоянию.

13. Электрон находится в потенциальном ящике шириной $d = 5$ Å. Определить наименьшую разность ΔE энергетических уровней (в эВ).

14. На пути электронов с длиной волны де Бройля $\lambda_1 = 0.1$ нм находится бесконечно широкий потенциальный барьер высотой 120 эВ. Определить длину волны де Бройля после прохождения барьера.

15. Электрон в возбужденном атоме водорода находится в 3*p*-состоянии. Определите изменение магнитного момента, обусловленного орбитальным движением электрона, при переходе атома в основное состояние

16. Найти число свободных электронов, которое приходится на один атом натрия при абсолютном нуле. Энергия Ферми $E_F = 3.1$эВ, плотность $\rho = 968$ кг/м^3, молярная масса $\mu = 0.023$ кг/моль.

17. Определить энергию, которая выделится при образовании из нейтронов и протонов ядер гелия массой один грамм.

18. Определить число ядер, которые распадутся за 10 минут и за 10 суток в радиоактивном препарате иода ${}_{53}J^{131}$ массой 10^{-9} *кг*.