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

Паспорт
расчетно-графического задания

по дисциплине «Физика (специальный курс)», 3 семестр

1. Методика оценки

- РГЗ включает 5 задач по темам: кристаллическая решетка, полупроводники и ширина запрещенной зоны в полупроводниках, эффект Холла. Выполняется письменно. 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. Защита РГЗ проходит в устной форме. Оценивается правильность решения задач и устный ответ при защите РГЗ.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной,** если выполнены не все части РГЗ, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 20 баллов. Оценка составляет 0-19 *баллов*.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально:студент дает определение основных понятий, определяет тип задачи, решает задачу по известным алгоритмам, студент должен решить 5 задач на пороговом уровне (набрать за каждую задачу не менее 4 балла из 8 возможных)
  Оценка составляет 20-29 *баллов*.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ условий, решает задачу по известным алгоритмам, студент должен решить 5 задач на базовом уровне (набрать за каждую задачу не менее 6 баллов из 8 возможных). Оценка составляет 30-34 *баллов*.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент поводит сравнительный анализ понятий, теорий, подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, выбирает оптимальный способ решения задачи, студент должен решить 5 задач на продвинутом уровне (набрать за каждую задачу не менее 7 баллов из 8 возможных). Оценка составляет 35-40 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗучитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ и пример РГЗ

- Кристаллическая решетка
- Полупроводники и ширина запрещенной зоны в полупроводниках
- Эффект Холла

Вариант №1.

1. Найдите относительное число свободных электронов в металле при температуре $T = 0$ К , энергия которых E отличается от энергии Ферми E_{F} не более чем на $\eta = 2\ \%$.
2. Во сколько раз изменится концентрация электронов в зоне проводимости

беспримесного полупроводника, ширина запрещенной зоны которого равна $E_g = 0{,}3$ эВ, при повышении температуры от $T_1 = 300$ К до $T_2 = 310$ К? Отношение эффективных масс дырок и электронов считать равным 10.

3. При нагревании кристалла кремния от температуры $T_1 = 273$ К до $T_2 = 283$ К удельная электропроводность возрастает в $\eta = 2{,}28$ раза. Определите ширину запрещенной зоны кремния.

4. По медному проводнику с площадью поперечного сечения $S = 0{,}2$ см^2 идет ток $I = 1$ А. Какова средняя дрейфовая скорость $v_{\text{др}}$ электронов в проводнике?
5. При комнатной температуре удельное сопротивление полупроводника *p*-типа $\rho = 9 \cdot 10^{-4}$ Ом$\cdot$м. Определите постоянную Холла для данного полупроводника, если подвижность дырок $\mu_p = 0{,}04$ м^2/(В$\cdot$с).