Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра полупроводниковых приборов и микроэлектроники

Паспорт
курсовой работы

по дисциплине «Специальные главы наноэлектроники», 1 семестр

1. Методика оценки.

В рамках курсовой работы (КР) по дисциплине студенты должны рассчитать и построить зависимости характеристик системы от энергии (координаты) в соответствии с исходными данными.

Обязательные структурные части КР.

- Введение
- Основная часть
- Выводы и заключение
- Список литературы

КР сдаётся в напечатанном виде, с оформленным по правилам титульным листом (см. Приложение), и оформленным по ГОСТ 7.32-2001 списком использованной литературы.

Оформление: книжная ориентация, формат страницы – А4, поля: верхнее, нижнее – 2 см., левое – 3 см., правое – 1,5 см. Межстрочный интервал – 1,5, автоматическая расстановка переносов, шрифт – 14, Times New Roman.

2. Критерии оценки.

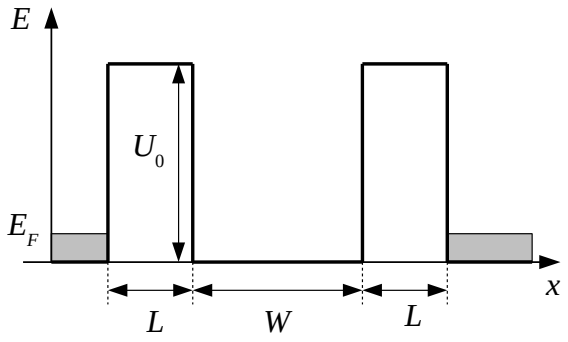
- Работа считается **не выполненной,** если уровень её выполнения работы не отвечает большинству основных требований, выбранная тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, используются «несовременные» литературные источники, в расчётах допущены принципиальные ошибки. Оценка составляет <50 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом уровне**, если в расчётах и при построении допущены непринципиальные ошибки, отсутствуют, необоснованны или некорректно сформулированы выводы и заключение, оценка составляет 50–72 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом уровне**, если в расчётах и при построении допущены непринципиальные ошибки, оценка составляет 73–86 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом уровне**, если работа выполнена в полном объёме, расчёты и построение не содержат ошибок, сделаны обоснованные выводы и заключение, оценка составляет 87-100 баллов.

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за КР учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. Максимальное количество баллов, получаемых по данному виду работ – 100, минимальное – 50. Успешная защита КР является обязательным условием для допуска к зачёту.

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

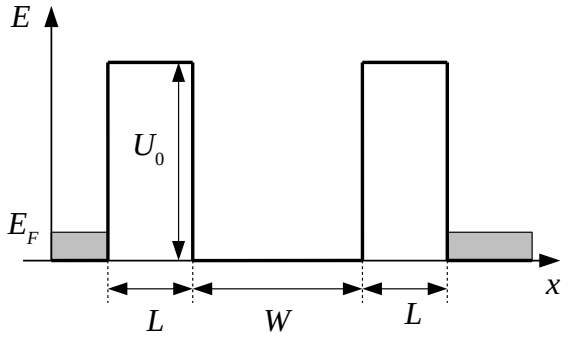
1. Рассчитать и построить вольтамперную характеристику туннельно-резонансного диода, образованного слоями GaAs и $Al_xGa_{1-x}As$, в приближении прямоугольных барьеров. В расчётах полагать, что эффективная масса во всех слоях равна эффективной массе электрона в GaAs, ДБКС имеет симметричную структуру, расчёты провести при двух температурах T = 77 и 300 К.



Исходные данные для расчётов

	Вариант	E_F, эВ	U_0, эВ	L, нм	W, нм
-	1.1	0,02	0,3	4	4
-	1.2	0,03	0,5	5	4,5
-	1.3	0,04	0,55	5,5	6

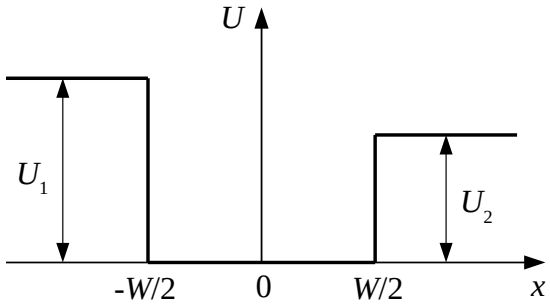
2. Рассчитать и построить вольтамперную характеристику туннельно-резонансного диода, образованного слоями GaAs и $Al_xGa_{1-x}As$, используя аппроксимацию коэффициента прохождения лоренцевским контуром. В расчётах полагать, что эффективная масса во всех слоях равна эффективной массе электрона в GaAs, ДБКС имеет симметричную структуру, расчёты провести при двух температурах T = 77 и 300 К.



Исходные данные для расчётов

	Вариант	E_F, эВ	U_0, эВ	L, нм	W, нм
-	2.1	0,025	0,4	4,5	4
-	2.2	0,035	0,6	5,5	5
-	2.3	0,045	0,5	4	5,5

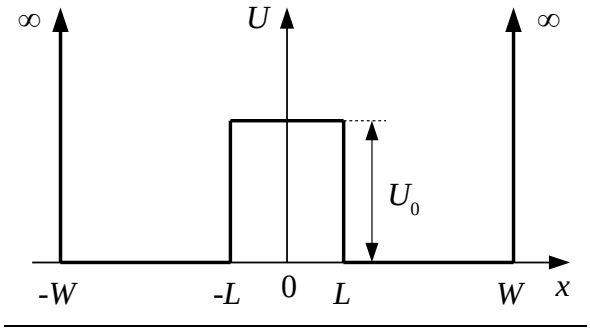
3. Получить выражение, определяющее разрешённые значения энергии и волнового вектора частицы в прямоугольной потенциальной яме конечной глубины шириной W. Найти количество уровней в яме и их энергии. Для случая движения частиц над потенциальной ямой найти энергетические уровни первых двух резонансных и антирезонансных состояний.



Исходные данные для расчётов

	Вариант	U_1, эВ	U_2, эВ	W, нм
-	3.1	0,5	0,3	8
-	3.2	0,4	0,6	10

4. Получить выражение, определяющее разрешённые значения энергии и волнового вектора частицы в прямоугольной бесконечной потенциальной яме шириной $2W$, в центре которой находится потенциальный барьер шириной $2L$ и высотой U_0. Найти количество уровней в яме и их энергии. Все расчёты провести для трёх значений ширины потенциального барьера L.



Исходные данные для расчётов

	Вариант	U_0, эВ	W, нм	L, нм
-	4.1	0,5	8	1; 2; 4
-	4.2	0,4	10	1; 2; 4

5. **Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).**

1. Поясните вид вольтамперной характеристики туннельно-резонансного диода, каждый из участков.
2. Почему при приложении разности потенциалов к ДБКС у частицы имеется вероятность пройти через него?
3. Что представляет собой аппроксимация лоренцевским контуром?
4. Как изменится ВАХ ДБКС при уменьшении температуры?
5. В чём отличия ВАХ реальной ДБКС от идеальной?
6. Чем определяется количество уровней в потенциальной яме?
7. Частные случаи потенциальной квантовой ямы?
8. Влияние параметров квантовой ямы на энергетический спектр и количество уровней в квантовой яме конечной и бесконечной глубины.