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

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Специальные главы наноэлектроники», 2 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 в низкоразмерных структурах. Контрольная работа проводится по темам: структура со сдвоенной потенциальной ямой; прохождение частиц через многобарьерные структуры; энергетический спектр сверхрешеток; рассеяние частиц на потенциальной ступеньке; частица в прямоугольной потенциальной яме; энергетические состояния в прямоугольной квантовой яме сложной формы; особенности распределения плотности состояний в 2D – системах; рассеяние частиц на потенциальной ступеньке; интерференционная передислокация электронной плотности в тунельно-связанных квантовых ямах; инвертор на эффекте передислокации волновых функций; баллистический транспорт квантовых нитей; кондактанс идеального квантового проводника в баллистическом режиме; формула Ландауэра; приборы на основе баллистического транспорта; коммутатор пучка баллистических электронов; квантовый интерференционный транзистор; влияние однородного электрического поля на энергетический спектр бесконечной прямоугольной и параболической потенциальных ям; зависимость положения уровня Ферми от концентрации и толщины пленки в 2D – системах; Оценка максимального тока и отрицательной дифференциальной проводимости РТД на ДБКС.

Контрольная работа выполняется письменно и состоит в решении четырех задач.

Номер индивидуального задания для каждого студента определяется случайным образом. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

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

Контрольная работа предоставляется для проверки в письменном виде в срок, установленный преподавателем. При проверке работы преподаватель задает студенту вопросы о ходе решения задач. По результатам проверки студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

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 задачи контрольной работы решены правильно, математических ошибок нет, студент может объяснить ход решения задач. 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 18 до 20 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям. Все задачи контрольной работы решены правильно, но допущены математические ошибки при вычислении результата. Студент может объяснить ход решения задач. 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 13 до 17 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям. Большинство задач контрольной работы решены правильно, допущены математические ошибки при вычислении результата. Студент испытывает затруднения с объяснением хода решения отдельных задач. 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 10 до 12 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной,** если структура, содержание и оформление работы не соответствует требованиям. Большинство задач контрольной работы решены неправильно, допущены математические ошибки при вычислении результата. Студент испытывает затруднения с объяснением хода решения задач. 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 10 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 варианта задания контрольной работы.

Вариант 1.

1. Определите какой заряд надо создать на входе КМОП-инвертора, чтобы передать бит информации, если входная емкость инвертора равна 0.2 фФ, напряжение логического нуля равно 0.5 В, а напряжение единицы 4.5 В? Оцените какое количество электронов для этого потребуется и относительную среднюю квадратичную флуктуации этого числа электронов.

2. Частица массы m падает на прямоугольный симметричный потенциальный барьер шириной l , причѐм еѐ энергия $E>U_0$. Найти: а) выражение для D при $E \to U_0$; б) первые два

значения E , при которых электрон будет беспрепятственно проходить через такой барьер, если U_0 =10 эВ и l = 0.5 нм.

3. Частица находится в основном состоянии в одномерной БПЯ шириной W . Используя результаты предыдущей задачи найти вероятность пребывания частицы в области W/3< x< W/2 . Принять, что начало отсчѐта координаты x находится в середине ямы.

4. Оцените отношение концентрации частиц накопленных в окрестности точки, соответствующей центру барьера, в первом и во втором (втором и третьем) резонансных состояниях при прохождении частиц над симметричным потенциальным барьером, если высота барьера U_0 =1 эВ, ширина l =10 нм, а масса частиц m = 9.1 10^{-31}· кг.