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

Паспорт зачета

по дисциплине «Проектирование и технология электронной компонентной базы», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из задачи.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На зачете преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет РЭФ

Билет № _____
к зачету по дисциплине «Проектирование и технология электронной компонентной базы»

---

1. Дана прямоугольная кремниевая балка, один конец которой зачернен, второй поддерживается при постоянной температуре T =0ºC. На поверхность зачерненной части падает излучение мощностью 1 Вт. Написать программу на ANSYS, позволяющую рассчитать поле распределения температур и тепловых потоков, если размеры балки (длина, ширина, толщина): L = 5 мм, W = 1 мм, h = 40 мкм, а размеры зачерненной части L1 = 0.5 мм, W = 1 мм, толщина пренебрежимо мала. Все поверхности балки, кроме зачерненной части, считать теплоизолированными.

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

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

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных

процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от* 18 *до* 20 *баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок при решении задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от* 14 *до* 17 *баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от* 10 *до* 13 *баллов.*

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее* 10 *баллов.*

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. **Задачи к** зачету **по дисциплине «**Проектирование и технология электронной компонентной базы**»**

1. Дана кремниевая мембрана прямоугольной формы, жёстко защемлённая с двух коротких торцевых сторон, размерами 250×150×25 мкм. К наибольшей поверхности мембраны, перпендикулярно к ней, приложено давление 100 кПа. При помощи пакета программ ANSYS Workbench 16.2 построить распределение прогибов и механических напряжений и указать места наибольших механических напряжений.
2. Дана кремниевая мембрана прямоугольной формы, жёстко защемлённая с двух длинных торцевых сторон, размерами 500×150×40 мкм. К наибольшей поверхности мембраны, перпендикулярно к ней, приложено давление 120 кПа. При помощи пакета программ ANSYS Workbench 16.2 построить распределение прогибов и механических напряжений и указать места наибольших механических напряжений.
3. Дана кремниевая мембрана прямоугольной формы, жёстко защемлённая с двух прилежащих друг к другу сторон, размерами 300×125×30 мкм. К наибольшей поверхности мембраны, перпендикулярно к ней, приложено давление 110 кПа. При помощи пакета

программ ANSYS Workbench 16.2 построить распределение прогибов и механических напряжений и указать места наибольших механических напряжений.

4. Дана кремниевая мембрана прямоугольной формы, жёстко защемлённая с двух прилежащих друг к другу сторон, размерами 600×220×40 мкм. К наибольшей поверхности мембраны, перпендикулярно к ней, приложено давление 120 кПа. При помощи пакета программ ANSYS Workbench 16.2 построить распределение прогибов и механических напряжений и указать места наибольших механических напряжений.

5. Дана кремниевая мембрана прямоугольной формы, размерами 250×150×25 мкм. На одной из её коротких торцевых сторон поддерживается температура 0ºС, на одну из наибольших поверхностей падает тепловой поток плотностью 0.1 Вт/см^2. На всех прочих гранях задан коэффициент конвекции 25 Вт/м^2·К. При помощи пакета программ ANSYS Workbench 16.2 построить распределение температур и тепловых потоков в мембране.

6. Дана кремниевая мембрана прямоугольной формы, размерами 300×100×25 мкм. На её коротких торцевых сторонах поддерживается температура 0ºС, на одну из наибольших поверхностей падает тепловой поток плотностью 0.1 Вт/см^2. На всех прочих гранях задан коэффициент конвекции 25 Вт/м^2·К. При помощи пакета программ ANSYS Workbench 16.2 построить распределение температур и тепловых потоков в мембране.

7. Дана кремниевая квадратная мембрана, жёстко защемлённая со всех сторон, с шириной 200 мкм, толщиной 20 мкм. Давление приложено по перпендикуляру к наибольшей поверхности мембраны. При помощи пакета программ ANSYS Workbench 16.2 оценить максимальное давление, при котором максимальная деформация не превышает $2\cdot10^{-3}$ относительных единиц.

8. Дана кремниевая мембрана прямоугольной формы, жёстко защемлённая с двух длинных торцевых сторон, размерами 450×120×35 мкм. К наибольшей поверхности мембраны, перпендикулярно к ней, приложено давление. При помощи пакета программ ANSYS Workbench 16.2 оценить максимальное давление, при котором максимальная деформация не превышает $2\cdot10^{-3}$ относительных единиц.

9. Дана кремниевая мембрана прямоугольной формы, жёстко защемлённая с двух прилежащих друг к другу сторон, размерами 320×125×30 мкм. К наибольшей поверхности мембраны, перпендикулярно к ней, приложено давление. При помощи пакета программ ANSYS Workbench 16.2 оценить максимальное давление, при котором максимальная деформация не превышает $2\cdot10^{-3}$ относительных единиц.

10. Дана кремниевая мембрана прямоугольной формы, жёстко защемлённая с двух прилежащих друг к другу сторон, размерами 450×120×25 мкм. К наибольшей поверхности мембраны, перпендикулярно к ней, приложено давление. При помощи пакета программ ANSYS Workbench 16.2 оценить максимальное давление, при котором максимальная деформация не превышает $2\cdot10^{-3}$ относительных единиц.