Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

Паспорт
расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Физические основы микро и наноэлектроники», 5 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического работы (РГЗ) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ: студенты должны освоить и научиться программной реализации принципов, методов и алгоритмов решения основных и вспомогательных задач.

Обязательным элементом РГЗ являются: схема процесса и реактора, основные реакции, коэффициенты влияния, расчеты, графики.

Номер задания соответствует последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета).

РГЗ выполняется индивидуально.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ.

Замена задания РГЗ осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с методическими указаниями.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ.

По результатам выполнения РГЗ выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист (см. ниже)
2. Задание (по вариантам)
3. Список литературы и источников

Требования к оформлению:

Объем РГЗ до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Формулы набираются в редакторе Math Type. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

Титульный лист

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Новосибирский государственный технический университет
Кафедра *Конструирование и технология радиоэлектронных средств*

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к расчетно-графическому заданию

по дисциплине «Физические основы микро- и наноэлектроники»

на тему

Моделирование процесса эпитаксии кремния в реакторе атмосферного давления

Выполнил:
Студент: *Некрасова Л.В.*
Группа: *РК6-91*

Проверил:
Преподаватель: *Дорогой С.В.*
Дата:
Оценка:

Новосибирск
2021г.

2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки

РГЗ считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 16 до 20 баллов.*

РГЗ считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне. Оценка составляет *от 10 до 15 баллов.*

РГЗ считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне. Оценка составляет *от 5 до 9 баллов.*

РГЗ считается **не выполненной**, если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ не допущена до защиты, что свидетельствует об не сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Оценка составляет *менее 4 баллов*.

3. Шкала оценки

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

РГЗ как форма текущей контроля по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 5 до 20 баллов включительно.

4. Примерный перечень вариантов РГЗ

Параметр	Номер варианта							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Температура эпитаксии, °С	1170 ± 40	1100 ± 30	1210 ± 40	1200 ± 40	1170 ± 40	1100 ± 40	1200 ± 40	1200 ± 50
Температура стенок реактора, °С	100 ± 50	100 ± 50	200 ± 100	300 ± 100	400 ± 150	100 ± 50	100 ± 50	200 ± 75

Температура испарителя $SiCl_4$, °С	20 ± 1	25 ± 2	27 ± 1,5	25 ± 5	25 ± 5	27 ± 2	27 ± 3	27 ± 1
Общий расход ПГС, л/час	1000 ± 150	1500 ± 200	3000 ± 300	3000 ± 300	4000 ± 350	4500 ± 400	3000 ± 450	6000 ± 450
Относительная концентрация $\frac{SiCl_4}{H_2}$, %	1	1	1	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3
Давление на входе реактора, мм рт. ст.	1120 ± 100	1200 ± 100	1200 ± 200	1400 ± 200	1500 ± 400	1600 ± 500	2000 ± 500	2000 ± 500
Температура газа на входе реактора, °С	25 ± 5	30 ± 5	30 ± 7	30 ± 10	30 ± 6	30 ± 5	30 ± 10	25 ± 5
Радиус реактора, см	12 ± 0,5	10 ± 0,5	12 ± 0,5	12 ± 0,7	18 ± 0,7	17 ± 0,8	19 ± 0,8	20 ± 1
Радиус подставки, см	8 ± 0,5	7,5 ± 0,5	8,5 ± 0,7	9,5 ± 0,5	14 ± 0,5	14 ± 0,5	17 ± 0,8	18 ± 0,8
Угол наклона подставки, °	0	0	0	0	0	0	0	0
Диаметр пластин, мм	40	40	60	60	76	76	100	100
Толщина эпитаксиальной пленки, мкм	6 ± 1	7 ± 1	8 ± 1,5	6 ± 1	7 ± 1	8 ± 1	10 ± 1,5	10 ± 1
Колебания расхода через испаритель, %	±10	±15	±18	±18	±17	±12	±16	±10