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

Паспорт
курсового проекта

по дисциплине «Физика полупроводниковых приборов», 7 семестр

1. Методика оценки.

Выполнение курсового проекта – далее КП является обязательным видом самостоятельной работы студента по дисциплине, предусмотренным учебным планом.

Целью курсового проекта является ознакомление студентов современными классами полупроводниковых приборов (элементной базой), которые используются при изготовлении интегральных схем (ИМС).

Задание к курсовому проекту состоит в том, чтобы составить аналитическое описание конкретной конструкции прибора, описать его физику работы с учетом различных специфических физических эффектов, технологию изготовления, ВАХ и другие характеристики прибора, а также его параметры, которые используются на практике разработчиками ИМС, математические модели прибора.

Примерная структура курсовой работы:

– Структура прибора и принцип его действия;

– Технология изготовления;

– Специфические особенности и физические эффекты в приборе;

– Рабочие характеристики прибора и его параметры;

– Математические модели прибора (в том числе, используемые при SPICE-моделировании).

Работа выполняется последовательно, с соответствии с заданной структурой. Защита курсового проекта проводится только после предоставления письменного отчета.

Главными оцениваемыми позициями являются структура прибора и принцип его действия, рабочие характеристики и параметры прибора, используемые при проектировании ИМС, математические модели.

Письменный отчет выполняется в редакторе Word. Он должен содержать: титульный лист, лист содержания, лист кратких обозначений, введение, разделы структуры, описанные выше, заключение, список использованных литературных и других источников.

2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки

В соответствии с балльно-рейтинговой системой НГТУ курсовой проект дисциплине «Физика полупроводниковых приборов», 7 имеет максимальную оценку 100 баллов.

Курсовой проект выполнен **на продвинутом** уровне, если:

- он выполнен в полном соответствии с заданием, отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, текстовая часть оформлена с соблюдением установленных правил;
- руководитель характеризует деятельность студента положительно (в частности, отмечает его инициативу, самостоятельность, систематичность работы на всех этапах выполнения работы);
- в докладе исчерпывающе, последовательно, четко и логически правильно изложена суть работы и ее основные результаты;

- студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании;
- в докладе суть работы и ее основные результаты представлены исчерпывающе, последовательно, четко и логически правильно; на все вопросы студент дал обстоятельные и аргументированные ответы, убедительно защищал свою точку зрения;
- компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовая проект сформированы в полном объеме.

Оценка за выполнение КП составляет *100-87 баллов.*

Курсовой проект выполнен на **базовом** уровне, если:
- соответствует заданию, отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, текстовая часть оформлена с соблюдением установленных правил;
- руководитель характеризует деятельность студента положительно, но с незначительными замечаниями;
- в докладе правильно изложена суть работы и ее основные результаты;
- студент достаточно твердо усвоил теоретический материал и может самостоятельно его применять;
- в докладе суть работы и ее основные результаты представлены полно; на все вопросы студент дал ответы, но их полнота и аргументированность недостаточны;
- компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовая проект сформированы с небольшими пробелами и соответствуют базовому уровню.

Оценка за выполнение КП составляет *86-73 балла*.

Курсовой проект выполнен **на пороговом** уровне, если:
- выполнен в основном правильно, но без необходимой проработки некоторых разделов;
- в докладе упущены некоторые принципиальные моменты содержательной части работы;
- в докладе представлены суть работы и ее основные результаты; ответы на вопросы вызвали существенные затруднения;
- компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовая проект сформированы с пробелами и соответствуют пороговому уровню.

Оценка за выполнение КП составляет *72-50 баллов.*

Курсовой проект считается **не выполненным,** если студентом не проработаны важные разделы исследования, допущены принципиальные ошибки, не исправленные после замечаний руководителя КП. Студент не допущен к защите курсового проекта. компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовой проект не сформированы.
Оценка составляет *менее 49 баллов*.

3. Шкала оценки.

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

Курсовой проект по дисциплине считается успешно выполненным, если сумма полученных баллов составляет от 100 до 50 баллов включительно.

Оценка за выполнение КП является отдельной от баллов по курсу в целом.

4. Примерный перечень тем курсового проекта

1. Исследование и анализ характеристик и параметров n-канальных обедненных МОП транзисторов на объемном кремнии;
2. Исследование и анализ характеристик и параметров p-канальных обедненных МОП транзисторов на объемном кремнии;
3. Исследование и анализ характеристик и параметров n-канальных обогащенных n-МОП транзисторов на объемном кремнии;
4. Исследование и анализ характеристик и параметров p-канальных обогащенных МОП транзисторов на объемном кремнии;
5. Исследование и анализ эффектов сильных полей в КМОП транзисторах;
6. Исследование и анализ характеристик и параметров КМОП транзисторов с LDD структурой исток-стоков;
7. Исследование и анализ характеристик и параметров КМОП транзисторов на объемном кремнии;
8. Исследование и анализ характеристик и параметров КМОП транзисторов на КНИ структурах;
9. Исследование и анализ характеристик и параметров КМОП транзисторов на КНИ структурах;
10. Исследование и анализ характеристик и параметров вертикальных биполярных транзисторов;
11. Исследование и анализ комплементарной пары вертикальных биполярных транзисторов;

5. Примерный перечень вопросов к защите курсового проекта

1. Основные состояния полупроводникового прибора и его фундаментальная система уравнений
2. Контактная разность потенциалов в гомопереходах
3. Область пространственного заряда (ОПЗ) p-n-переходов с произвольным профилем легирования
4. Формула Шокли для ВАХ идеального p-n- перехода
5. ВАХ контакта с барьером Шоттки. Диоды Шоттки
6. Омический контакт и его удельное контактное сопротивление
7. Физические процессы в биполярном транзисторе (БТ)
8. Входные-выходные ВАХ БТ
9. Предельные параметры БТ и эффекты их определяющие
10. Частотные параметры и характеристики БТ
11. Модель Эберса-Молла
12. Физические особенности реальных МДП-структур. Системы зарядов в двуокиси кремния и их влияние на напряжение плоских зон.
13. ВХФ реальной МДП-структуры и ее пороговое напряжение
14. Простейшая теория ВАХ МДП-транзисторов
15. Модель Шихмана-Ходжеса с учетом влияния смещения подложки