

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

	УТВЕРЖДАЮ
Директор ИРЭ	Директор ИЭТЭ
д-р техн. наук, доцент	к. техн. наук, доцент
_____ Куликов Р.С.	_____ Погребисский М.Я.
« ____ » _____ 20__ г.	« ____ » _____ 20__ г.

Критерии оценки письменных работ вступительного испытания
в магистратуру

института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова (ИРЭ)
и
института электротехники и электрификации (ИЭТЭ)

по направлению подготовки
11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация.....	4
Базовая часть.....	5
Б.1. Условное графическое обозначение прибора.....	5
Б.2. Энергетическая диаграмма прибора (структура прибора для полевых транзисторов).....	6
Б.3. Задание, специфичное для конкретной разновидности прибора (простое)	7
Б.3.1. Полупроводниковый диод.....	7
Б.3.2. Биполярный транзистор.....	8
Б.3.3. Полевой транзистор.....	9
Б.4. Статические вольт-амперные характеристики прибора.....	10
Б.4.1. Полупроводниковый диод.....	10
Б.4.2. Биполярный транзистор.....	11
Б.4.3. Динистор.....	12
Б.4.4. Полевой транзистор.....	13
Б.5. Задание, специфичное для конкретной разновидности прибора (сложное)	
.....	14
Б.5.1. Полупроводниковый диод.....	14
Б.5.2. Биполярный транзистор (концентрации неосновных носителей в базе)	
.....	15
Б.5.3. Биполярный транзистор (нагрузочная кривая), динистор, полевой транзистор.....	16
С.ПЭ. Промышленная электроника и микропроцессорная техника.....	17
С.ТМиН. Модуль «Твердотельная микро- и наноэлектроника».....	18
С.ЛиОИЭ. Модуль «Лазерная и оптическая измерительная электроника»....	19
С.ТиПС. Теоретическая и прикладная светотехника.....	20
С.ПМиС. Полупроводниковые материалы и структуры.....	22

Аннотация

Проверка и оценивание письменных работ проводится только экзаменаторами – членами утверждённой Предметной экзаменационной комиссии по направлению.

Билеты рассчитаны на комплексную проверку подготовки поступающих и составлены на основе ФГОС ВО по программам бакалавриата. Экзаменационный билет состоит из вопросов и задач.

Базовая часть

Б.1. Условное графическое обозначение прибора

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Ответ на вопрос правильный, содержательный, полный	++	4
Ответ на вопрос правильный, но неполный	+	3
Ответ на вопрос содержат ошибки и недочеты	+/-	2
Записано правильное УГО, но отсутствует пояснение к рисунку	–	1
Неверное условно-графическое обозначение или ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочеты:

- отсутствие изображения или изображение содержит грубые ошибки;
- отсутствие обозначения (анод-катод, р- и n-области и т.д.).

Б.2. Энергетическая диаграмма прибора (структура прибора для полевых транзисторов)

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Ответ на вопрос правильный, содержательный, полный	++	8
Правильно нарисованы энергетические диаграммы (структура для полевых транзисторов), подписи присутствуют, но содержатся неточности	+	6
Правильно нарисованы энергетические диаграммы (структура для полевых транзисторов), но обозначения содержат неточности	+/-	4
Нарисованы энергетические диаграммы (структура для полевых транзисторов), подписи присутствуют, но содержат принципиальные ошибки	-/+	2
Нарисована только одна энергетическая диаграмма (только структура для полевых транзисторов),)	-	1
Ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочеты:

- отсутствие изображения или изображение содержит грубые ошибки;
- отсутствие обозначения (квазиуровней Ферми, ошибки в размерности и т.д.).
- отсутствие пояснений к вводимым обозначениям.

**Б.3. Задание, специфичное для конкретной разновидности прибора
(простое)**

Б.3.1. Полупроводниковый диод

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Ответ на вопрос правильный, содержательный, полный	++	8
Правильно нарисованы ВАХ, подписи осей присутствуют, но содержат незначительные ошибки.	+	6
Правильно нарисована вольт-амперную характеристика идеального pn -перехода, подписи присутствуют, есть формула для ВАХ, но не показана связь с материалом	+/-	4
Правильно нарисованы ВАХ, подписи осей присутствуют, но пояснения содержат ошибки	-/+	2
Нарисована только одна ВАХ	-	1
Ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочеты:

- отсутствие связи ВАХ с материалом;
- отсутствие подписей на графиках ВАХ;
- отсутствие формул, поясняющих связь ВАХ с материалом;
- отсутствие размерности на осях;
- отсутствие необходимых построений для определения заданных величин
- отсутствие пояснений к вводимым обозначениям, используемым формулам и законам.

Б.3.2. Биполярный транзистор

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Ответ на вопрос правильный, содержательный, полный	++	8
Правильно написана формула, но присутствует один или два недочёта.	+	6
Правильно написана формула, но присутствует более двух недочётов.	+/-	4
Правильно написаны формулы, но отсутствуют пояснения (или они ошибочны).	-/+	2
Написана формула без пояснений	-	1
Ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочеты:

- отсутствие пояснений к вводимым обозначениям, используемым формулам и законам;
- отсутствие связного текста о методах повышения усиления.

Б.3.3. Полевой транзистор

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Ответ на вопрос правильный, содержательный, полный	++	8
Ответ на вопрос правильный, содержит неточности.	+	6
Правильно нарисованы вольт-амперные характеристики, но содержат ошибки поясняющего характера	+/-	4
Правильно нарисованы вольт-амперные характеристики, но неверно или отсутствуют требуемые обозначения	-/+	2
Нарисована только вольт-амперные характеристики	-	1
Ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочеты:

- отсутствие размерности на осях;
- отсутствие требуемых подписей на графиках.

Б.4. Статические вольт-амперные характеристики прибора

Б.4.1. Полупроводниковый диод

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Ответ на вопрос правильный, содержательный, полный	++	10
Правильно нарисованы ВАХ, подписи осей присутствуют, но содержат незначительные ошибки неполные.	+	8
Правильно нарисованы вольт-амперные характеристики, но пояснения неполные.	+/-	6
Правильно нарисованы вольт-амперные характеристики, но пояснения неполные, нет формул для ВАХ реальных диодов	-/+	4
Нарисована только одна ВАХ	–	2
Ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочеты:

- отсутствие подписей на графиках ВАХ;
- отсутствие выражений (формул) для ВАХ;
- отсутствие размерности на осях;
- отсутствие необходимых построений для определения заданных величин
- отсутствие пояснений к вводимым обозначениям, используемым формулам и законам.

Б.4.2. Биполярный транзистор

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Ответ на вопрос правильный, содержательный, полный	++	10
Ответ на вопрос правильный, содержит неточности.	+	8
Правильно нарисованы вольт-амперные характеристики, подписи присутствуют, но содержат ошибки	+/-	6
Правильно нарисованы энергетические диаграммы, но неверно или отсутствуют общепризнанные и требуемые обозначения	-/+	4
Нарисована только вольт-амперные характеристики	-	2
Ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочеты:

- отсутствие размерности на осях;
- отсутствие требуемых подписей на графиках;
- отсутствие необходимых построений для определения соответствия точек.
- отсутствие пояснений о режиме работы прибора;

Б.4.3. Динистор

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Ответ на вопрос правильный, содержательный, полный	++	10
Ответ на вопрос правильный, содержит неточности.	+	8
Правильно нарисованы вольт-амперные характеристики, нагрузочная кривая, подписи присутствуют, но содержат ошибки	+/-	6
Правильно нарисованы вольт-амперные характеристики, но неверно или отсутствуют требуемые обозначения	-/+	4
Нарисована только вольт-амперные характеристики	-	2
Ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочеты:

- отсутствие размерности на осях;
- отсутствие требуемых подписей на графиках;
- отсутствие пояснений о режиме работы прибора.

Б.4.4. Полевой транзистор

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Ответ на вопрос правильный, содержательный, полный	++	10
Ответ на вопрос правильный, содержит неточности.	+	8
Правильно нарисованы вольт-амперные характеристики, необходимые пояснения даны, но содержат неточности	+/-	6
Правильно нарисованы вольт-амперные характеристики, но неверно или отсутствуют требуемые пояснения	-/+	4
Нарисована только вольт-амперные характеристики	-	2
Ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочеты:

- отсутствие размерности на осях;
- отсутствие требуемых подписей на графиках.

**Б.5. Задание, специфичное для конкретной разновидности прибора
(сложное)**

Б.5.1. Полупроводниковый диод

Критерии для заданий, связанных с диодом	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Ответ на вопрос правильный, содержательный, полный	++	10
Правильно нарисованы ВАХ, подписи осей присутствуют, но содержат незначительные ошибки неполные.	+	8
Правильно нарисованы вольт-амперные характеристики, но пояснения неполные.	+/-	6
Правильно нарисованы вольт-амперные характеристики, но пояснения неполные, нет формул зависимости ВАХ реальных диодов от температуры	-/+	4
Нарисована только ВАХ без формул и пояснений.	–	2
Ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочеты для заданий, связанных с диодом:

- отсутствие выражений (формул) для ВАХ;
- отсутствие подписей на графиках ВАХ.
- отсутствие размерности на осях;
- отсутствие необходимых построений для определения заданных величин
- отсутствие пояснений к вводимым обозначениям, используемым формулам и законам.

Б.5.2. Биполярный транзистор (концентрации неосновных носителей в базе)

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Ответ на вопрос правильный, содержательный, полный	++	10
Ответ на вопрос правильный, содержит неточности.	+	8
Правильно нарисованы распределения концентраций, подписи присутствуют, но содержат ошибки	+/-	6
Правильно нарисованы распределения концентраций, но неверно или отсутствуют требуемые обозначения	-/+	4
Нарисована только распределения концентраций без пояснения, либо пояснения не верны.	-	2
Ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочеты:

- отсутствие размерности на осях;
- отсутствие обозначения подписей на графиках.
- отсутствие пояснений к вводимым обозначениям.

Б.5.3. Биполярный транзистор (нагрузочная кривая), диодистор, полевой транзистор

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Ответ на вопрос правильный, содержательный, полный	++	10
Ответ на вопрос правильный, содержит неточности.	+	8
Правильно нарисованы вольт-амперные характеристики, необходимые построения, подписи присутствуют, но содержат ошибки	+/-	6
Правильно нарисованы энергетические диаграммы (вольт-амперные характеристики для полевых транзисторов), но неверно выполнены требуемые построения или отсутствуют общепризнанные и требуемые обозначения	-/+	4
Нарисована только вольт-амперные характеристики	-	2
Ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочеты:

- отсутствие размерности на осях;
- отсутствие требуемых подписей на графиках;
- отсутствие пояснений о режиме работы прибора.

С.ПЭ. Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Решение или ответ на вопрос правильные, содержательные, полные	++	6
Решение или ответ на вопрос правильные, но неполные	+	5
Общий ход решения верный, но допущены отдельные ошибки, приведшие к неверному ответу	±	4
Решение или ответ на вопрос содержат ошибки и недочеты, но выполненные операции, в целом, верные	∓	3
Записан правильный ответ, но решение отсутствует либо неверное	–	2
Записан ответ на вопрос и решение, которые не соответствуют поставленному заданию	--	1
Решение или ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочеты:

- отсутствие пояснений к вводимым обозначениям, используемым формулам и законам;
- отсутствие на рисунке к решению используемых при решении задачи величин, и т.д.;
- отсутствие подписей на графиках;
- отсутствие размерности результата.

С.ТМиН. Модуль «Твердотельная микро- и наноэлектроника»

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Решение или ответ на вопрос правильные, содержательные, полные	++	6
Решение или ответ на вопрос правильные, но неполные	+	5
Общий ход решения верный, но допущены отдельные ошибки, приведшие к неверному ответу	±	4
Решение или ответ на вопрос содержат ошибки и недочёты, но выполненные операции, в целом, верные	∓	3
Записан правильный ответ, но решение отсутствует либо неверное	–	2
Записан ответ на вопрос и решение, которые не соответствуют поставленному заданию	--	1
Решение или ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочёты:

1. Условно-графическое изображение не соответствует действующему ГОСТ.
2. В таблице истинности учтены не все возможные комбинации входных сигналов.
3. Отсутствует таблица истинности. Часть логической схемы не соответствует таблице истинности.
4. Временная диаграмма не учитывает наличие времени задержки распространения сигнала, а также все возможные ситуации и комбинации сигналов на входе.
5. Собранное устройство выполняет свою функцию частично.
6. Отсутствуют комментарии к обозначениям сигналов.
7. HDL-описание модуля содержит несинтезируемые конструкции.
8. HDL-описание модуля не полное.
9. HDL-описание модуля приводит к синтезу схемы, которая не выполняет своей функции.

С.ЛиОИЭ. Модуль «Лазерная и оптическая измерительная электроника»

Задания 1 и 2.

Дан полностью верный ответ на тестовый вопрос: +2 балла.

Допущено не более одной ошибки при выборе вариантов ответа: + 1 балл.

Задание 3.

Приведён правильный путь решения: +1-2 балла*.

Получен верный конечный ответ в виде формулы: +4 балла.

Получен верный конечный численный ответ: +2 балла.

Даны корректные пояснения к формулам: +1-2 балла**.

Приведены корректные графические пояснения: +1-2 балла**.

Опечатки в промежуточных формулах/вычислениях: -1 балл за каждую опечатку.

Задания 4 и 5.

Приведён правильный путь решения: +1-2 балла*.

Получен верный конечный ответ в виде формулы: +6 баллов.

Получен верный конечный численный ответ: +2 балла.

Представлен корректный чертеж с указанием хода лучей: +2 балла.

Даны корректные пояснения к формулам и/или к чертежу: +1-2 балла**.

Опечатки в промежуточных формулах/вычислениях/построениях: -1 балл за каждую опечатку.

Замечания

* – 2 балла за полностью верный ход решения, 1 балл за верно намеченный путь решения, но с неприципиальными ошибками, 0 баллов за полностью неверный ход решения.

**** – 2 балла при отсутствии мелких недочётов в пояснениях ко всем формулам и элементам чертежа, 1 балл при наличии нескольких недочётов или пояснении не всех формул или элементов чертежа, 0 баллов при отсутствии пояснений или множестве ошибок в пояснениях к формулам или элементам чертежа.**

С.ТиПС. Теоретическая и прикладная светотехника

Задание 1 (теоретический вопрос) оценивается в соответствии с критериями:

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Ответ логически последователен, содержателен, конкретен и полон. Продемонстрирована системность изложения материала, исчерпывающие знания всего вопроса, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений и процессов, технологий и методов, твёрдое знание основных положений.	+	10
Последовательный, правильный, конкретный ответ. Но при этом отсутствует целостный подход к проблеме и заметны логические нарушения изложения материала. Продемонстрированы твердые и достаточно полные знания всего вопроса, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений и процессов, технологий и методов.	+/*	8
Ответ правильный и конкретный, но неполный, допущение негрубых ошибок. Изложение материала не всегда логично и последовательно. Продемонстрированы твёрдые знания и понимание основных вопросов.	+/-	6
Изложенный материал правильный, но не систематизирован, нет взаимосвязи рассматриваемых явлений и процессов, технологий и методов. Продемонстрированы фрагментарные (частичные) знания вопроса.	-/+	4
Дан неправильный ответ, показано непонимание сущности излагаемых вопросов	-	1
Ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Задание 2 и 5 (Задача) оценивается по 10-балльной шкале в соответствии с критериями:

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Решение правильное, содержательное, полное	+	10
Ход решения и ответ верные, но в формулах есть недочеты и ошибки в обозначениях	+/*	8-9
Решение верное, но при расчетах допущены арифметические ошибки	+/-	7-6
Решение верное, но не полное, не все величины найдены	-/+	3-5
Ответ(ы) верный(ые), но решение отсутствует либо не соответствуют поставленному заданию	-	2
Решение и ответ не верные	-	1
Решение или ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Задание 3 и 4 (Задача) оценивается по 15-балльной шкале в соответствии с критериями:

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Решение правильное, содержательное, полное	+	15
Ход решения и ответ верные, но в формулах есть недочеты и ошибки в обозначениях	+/*	12-14
Решение верное, но при расчетах допущены арифметические ошибки	+/-	9-11
Решение верное, но не полное, не все величины найдены	-/+	5-8
Ответ(ы) верный(ые), но решение отсутствует либо не соответствуют поставленному заданию	-	2-4
Решение и ответ не верные	-	1
Решение или ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочеты:

- отсутствие пояснений к вводимым обозначениям, используемым формулам и законам;
- отсутствие на рисунке к решению используемых при решении задачи величин, и т.д.;
- отсутствие размерности результата.

С.ПМиС. Полупроводниковые материалы и структуры

Подвопросы заданий 1-4 оценивается в соответствии с критериями:

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Решение или ответ на вопрос правильные, содержательные, полные	+	5
Решение или ответ на вопрос правильные, но неполные	±	4
Получен верный конечный ответ в виде формулы	∓	3
Решение или ответ на вопрос содержат ошибки и недочеты	–	2
Записан правильный ответ, но решение отсутствует либо решение или ответ на вопрос не соответствуют поставленному заданию	– –	1
Решение или ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочеты:

- отсутствие пояснений к вводимым обозначениям, используемым формулам и законам;
- отсутствие на рисунке к решению используемых при решении задачи величин, и т.д.;
- отсутствие подписей на графиках;
- отсутствие размерности результата.

Подвопросы заданий 5-8 оцениваются в соответствии с критериями:

Критерии	Отметка в работе	Баллы в ведомость
Решение или ответ на вопрос правильные, содержательные, полные	+	10
Решение или ответ на вопрос правильные, но неполные	±	8
Получен верный конечный ответ в виде формулы	∓	7
Решение или ответ на вопрос содержат ошибки и недочеты	–	5
Записан правильный ответ, но решение отсутствует либо решение или ответ на вопрос не соответствуют поставленному заданию	– –	2
Решение или ответ на вопрос отсутствуют полностью	нет	0

Недочеты:

- отсутствие пояснений к вводимым обозначениям, используемым формулам и законам;
- отсутствие на рисунке к решению используемых при решении задачи величин, и т.д.;
- отсутствие подписей на графиках;
- отсутствие размерности результата.