Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра общей физики

Паспорт зачета

по дисциплины «Физические основы электроники», 4 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-21, второй вопрос из диапазона вопросов 21-42 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____
к зачету по дисциплине «Физические основы электроники»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой ОФ _____ С.А.Стрельцов
(подпись)
(дата)

Пример билета для зачета

1. Собственные полупроводники. Механизм возникновения носителей заряда. Зависимость концентрации носителей заряда от температуры для невырожденных и вырожденных полупроводников.
2. Пробой p-n-перехода. Лавинные диоды, стабилитроны.

2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки.

Оценка составляет 0-9 *баллов*.

Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент дает определение основных понятий, называет основные физические величины, записывает физические законы. Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка составляет 10 *баллов.*

Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий. Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Оценка составляет 15 *баллов*.

Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Оценка составляет 20 *баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям теста оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

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

4. **Вопросы к** зачету **по дисциплине «**Физические основы электроники**»**

1. Кристаллическая решетка. Индексы Миллера.
2. Анизотропия. Моно- и поликристаллы. Полиморфизм. Дефекты в кристаллах, фононы.
3. Колебания линейной цепочки из одинаковых атомов, дисперсионные кривые.
4. Особенности колебаний атомов в линейной цепочке, состоящей из атомов двух сортов, и в трехмерной решетке.
5. Классическая теория теплоемкости Дюлонга-Пти.
6. Теория теплоемкости твердых тел Дебая. Температура Дебая.
7. Квантовая теория свободных электронов в металле. Теплоемкость электронного газа.
8. Зонная теория твердых тел. Приближение сильной связи.
9. Зонная теория твердых тел. Приближение слабой связи. Выводы по приближениям сильной и слабой связи.
10. Движение электрона в периодическом поле кристаллической решетки под действием внешней силы. Эффективная масса носителя заряда. Понятие о дырке, как носителе заряда.
11. Подвижность носителей заряда. Выражение удельной электропроводности через концентрацию и подвижность носителей. Зависимость подвижности от температуры. Электропроводность металлов.
12. Металлы, диэлектрики, собственные и примесные полупроводники с точки зрения зонной теории. Электрический ток с точки зрения зонной теории.
13. Собственные полупроводники. Механизм возникновения носителей заряда. Зависимость концентрации носителей заряда от температуры для невырожденных и вырожденных полупроводников.

14. Положение уровня энергии Ферми в собственных невырожденных полупроводниках.
15. Зависимость электропроводности собственных невырожденных полупроводников от ширины запрещенной зоны и температуры. Экспериментальное определение ширины запрещенной зоны.
16. Примесные полупроводники. Механизм возникновения основных и неосновных носителей заряда. Подвижность носителей заряда в примесных полупроводниках.
17. Положение уровня энергии Ферми в примесных полупроводниках. Зависимость концентрации основных носителей заряда в примесных полупроводниках от энергии активации примеси.
18. Электропроводность невырожденных примесных полупроводников.
19. Терморезисторы.
20. Контакты, их виды. Контакт двух металлов. Контактная разность потенциалов. Омический контакт.
21. Получение p-n-перехода. Равновесное состояние. Зонная диаграмма. Высота потенциального барьера в равновесном состоянии.
22. Электрическое поле барьера при равновесном состоянии p-n-перехода.
23. Ширина барьера при равновесном состоянии p-n-перехода, ее связь с контактной разностью потенциалов.
24. Прямое подключение p-n-перехода. Инжекция носителей тока. Понятие диффузионной длины.
25. Обратное подключение p-n-перехода.
26. ВАХ p-n-перехода. Выпрямляющее действие p-n-перехода.
27. Особенности ВАХ кремниевых и арсенид-галлиевых p-n-переходов.
28. Электрическая емкость p-n-перехода. Варикапы.
29. Пробой p-n-перехода. Лавинные диоды, стабилитроны.
30. Эффект Холла.
31. Биполярный транзистор. Принцип работы. Рабочие токи транзистора. Сопротивление эмиттерного и коллекторного p-n-переходов.
32. Подключение биполярного транзистора по схеме усилителя с общей базой.
33. Подключение биполярного транзистора по схеме усилителя с общим эмиттером.
34. Полевые транзисторы.
35. Ключевые приборы.
36. Операционные усилители.
37. Применение транзисторов в линейных стабилизаторах напряжения.
38. Особенности применения транзисторов в импульсном режиме.
39. Импульсные диоды.
40. Светодиоды. Фотодиоды.
41. Контакт металл-полупроводник и его вольтамперная характеристика.
42. Фотопроводимость полупроводников. Фоторезистор.