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

# Паспорт экзамена

по дисциплине «Основы физики твердого тела», 1 семестр

## 1. Методика оценки

Экзамен проводится письменной форме с последующей дискуссией с преподавателем, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и задачи и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-15
- второй вопрос из диапазона вопросов 16-35
- третий вопрос – задача.

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

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

**Форма** экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

**Билет № _____**
к экзамену по дисциплине «Основы физики твердого тела»

1. Приведите примеры задач физики твёрдого тела, связанных с использованием понятия зоны Брюллиэна.
2. Понятие уровня Ферми.
3. Рассчитайте теплоемкость твёрдого тела при температуре много меньшей температуры Дебая.

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

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

Ответ на экзаменационный билет 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 35 до 40 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет 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 34 до 27 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачидопускает 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 26 до 20 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет 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 20 баллов.*

## 3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

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

## 4. **Вопросы к** экзамену **по дисциплине «**Основы физики твердого тела**»**

1. Что такое решётка Вигнера-Зейтца?
2. Что такое зона Брюллиэна?
3. Приведите примеры задач физики твёрдого тела, связанных с использованием понятия зоны Брюллиэна.
4. Кристаллографическая плоскость и кристаллографическое направление. Индексы Миллера.
5. Что такое решётки Бравэ? Перечислите возможные решётки Бравэ.
6. Для решения каких задач используется понятие обратного пространства кристалла?
7. Как называется функция, являющаяся решением уравнения Шрёдингера?
8. В каких случаях уравнение Шрёдингера является стационарным?
9. По какой причине волновую функцию, полученную при решении уравнения Шрёдингера необходимо нормализовать?
10. Основные положения модели Кронига-Пенни.

11. Основы зонной теории
12. Основные различия между металлами диэлектриками и полупроводниками.
13. Теорема Блоха. Основные свойства блоховских функций.
14. Плотность состояний
15. Диаграммы электронных уровней.
16. Приближение сильной связи.
17. Приближение почти свободных электронов
18. Понятие уровня Ферми.
19. Море Ферми.
20. Поверхность Ферми.
21. Металлы и газ Ферми.
22. Газ Ферми при 0 К. Газ Ферми при других температурах.
23. Распределение Ферми-Дирака.
24. Волны в анизотропных средах.
25. Связанные гармонические осцилляторы.
26. Волны в одномерной цепочке атомов.
27. Колебания однородной цепочки масс.
28. Колебания двухатомной линейной цепочки масс.
29. Теплоемкость твердых тел.
30. Фононы.
31. Классическая теория теплоемкости.
32. Модель Эйнштейна.
33. Функция и температура Эйнштейна.
34. Теплоемкость твердых тел. Модель Дебая.
35. Функция и температура Дебая.