Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра оптических информационных технологий

# Паспорт экзамена

по дисциплине «Теория многослойных сред», 2 семестр

## 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-11;
- второй вопрос из диапазона вопросов 12-23

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 ФТФ

**Билет № _____**
к экзамену по дисциплине «Теория многослойных сред»

1. Вопрос 1.
2. Вопрос 2.

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. 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. 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. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) 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. 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 «Теория многослойных сред»

1. Пленка как трехслойная диэлектрическая структура. Способы вычисления комплексных коэффициентов отражения (r) и преломления (t) пленки (волновой, лучевой). Зависимость r и t от угла падения плоской световой волны.
2. Отражательная (R) и пропускательная (T) способности пленок и их зависимость от оптической толщины пленок.
3. Распределение напряженности электрического поля в трехслойной структуре пленки.
4. Коэффициенты отражения пленок в условиях полного внутреннего отражения на нижней грани. Фильтры низких частот.
5. Компоненты TE-поляризованного поля на границе раздела двух сред. Волновое уравнение пленки.
6. Компоненты TM-поляризованного поля на границе раздела двух сред. Волновое уравнение пленки.
7. Общие решения волновых уравнений пленок при TE- и TM-поляризованном освещении. Функции U и V.
8. Характеристические матрицы пленок при освещении TE- и TMполяризованными плоскими волнами.
9. Характеристическая матрица периодической слоистой среды. Полиномы Чебышева второго порядка для вещественного и комплексного аргументов.

10. Отражательная и пропускательная способности периодической слоистой среды в зависимости от количества пар слоев.
11. «Дефекты» периодической слоистой среды и их роль. Брэгговские многослойные зеркала и их отражательные свойства.
12. Условие возникновения волноводных мод. Получение дисперсионных уравнений.
13. Характер распределения напряженности электрического и магнитного полей в волноводных модах. Нормировка волноводных мод.
14. Волновое уравнение для электрического поля блоховской волны. Характер возмущения диэлектрической проницаемости.
15. Нормальная блоховская мода (общий случай) и ее свойства.
16. Матрицы трансляции и способы нахождения комплексных амплитуд. Собственные значения матрицы трансляции.
17. Блоховское волновое число и режимы формирования затухающих волн.
18. Нормальные блоховские моды в условиях резонансной связи. Запрещенные зоны.
19. Результаты компьютерного моделирования блоховских мод.
20. Характер затухания и границы существования нормальных блоховских мод.
21. Свойства и условия возникновения поверхностных блоховских мод. Модовое условие.
22. Нахождение блоховского волнового числа. Способ вычисления комплексных амплитуд плоских волн в слоях периодической среды.
23. Примеры компьютерного моделирования затухающих поверхностных мод.