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

Кафедра оптических информационных технологий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н., доцент И.И. Корель

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: И.И. Корель
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Теория многослойных сред

Образовательная программа: 12.04.02 Оптотехника, магистерская программа: Оптические системы локации, связи и обработки информации

Новосибирск 2026

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Теория многослойных сред представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по **дисциплине** Теория многослойных сред.

Таблица

Формируемые компетенции	**Индикаторы компетенций**	**Темы**	**Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций**	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ПК-1/НА Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	2. Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Волновое уравнение для электрического поля блоховской волны. Характер возмущения диэлектрической проницаемости. Нормальная блоховская мода (общий случай) и ее свойства. "Дефекты" периодической слоистой среды и их роль. Брэгговские многослойные зеркала и их отражательные свойства. Компоненты ТЕ-поляризованного поля на границе раздела двух сред. Волновое уравнение пленки. Компоненты ТМ-поляризованного поля на границе раздела двух сред. Волновое уравнение пленки. Матрицы трансляции и способы нахождения комплексных амплитуд. Собственные значения матрицы трансляции. Блоховское волновое число и режимы формирования затухающих волн Нормальные блоховские моды в условиях резонансной связи. Запрещенные зоны. Результаты компьютерного моделирования блоховских мод. Характер затухания и границы существования нормальных блоховских мод. Общие решения волновых уравнений пленок при ТЕ- и ТМ-поляризованном освещении. Функции U и V. Характеристические матрицы пленок при освещении ТЕ- и ТМ-поляризованными плоскими волнами. Пленка как трехслойная диэлектрическая	Курсовая работа, все разделы	Экзамен, вопросы 1-7

		структура Способы вычисления комплексных коэффициентов отражения (r) и преломления (t) пленки (волновой, лучевой). Зависимость r и t от угла падения плоской световой волны. Отражательная (R) и пропускательная (T) способности пленок и их зависимость от оптической толщины пленок. Распределение напряженности электрического поля в трехслойной структуре пленки. Коэффициенты отражения пленок в условиях полного внутреннего отражения на нижней грани. Фильтры низких частот. Свойства и условия возникновения поверхностных блоховских мод. Модовое условие. Нахождение блоховского волнового числа. Условие возникновения волноводных мод. Получение дисперсионных уравнений Характеристическая матрица периодической слоистой среды. Полиномы Чебышева второго порядка для вещественного и комплексного аргументов. Отражательная и пропускательная способности периодической слоистой среды в зависимости от количества пар слоев.		
ПК-2/НА Способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	3. Разрабатывает математические модели функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	Волновое уравнение для электрического поля блоховской волны. Характер возмущения диэлектрической проницаемости. Нормальная блоховская мода (общий случай) и ее свойства. "Дефекты" периодической слоистой среды и их роль. Брэгговские многослойные зеркала и их отражательные свойства. Компоненты TE-поляризованного поля на границе раздела двух сред. Волновое уравнение пленки. Компоненты TM-поляризованного поля на границе раздела двух сред. Волновое уравнение пленки. Матрицы трансляции и способы нахождения комплексных амплитуд. Собственные значения матрицы трансляции. Блоховское волновое число и режимы формирования затухающих волн Нормальные блоховские моды в условиях резонансной связи. Запрещенные зоны. Результаты компьютерного моделирования	Курсовая работа, все разделы	Экзамен, вопросы 8-16

		блоховских мод. Характер затухания и границы существования нормальных блоховских мод. Общие решения волновых уравнений пленок при ТЕ- и ТМ-поляризованном освещении. Функции U и V. Характеристические матрицы пленок при освещении ТЕ- и ТМ-поляризованными плоскими волнами. 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. Отражательная (R) и пропускательная (T) способности пленок и их зависимость от оптической толщины пленок. Распределение напряженности электрического поля в трехслойной структуре пленки. Коэффициенты отражения пленок в условиях полного внутреннего отражения на нижней грани. Фильтры низких частот. Свойства и условия возникновения поверхностных блоховских мод. Модовое условие. Нахождение блоховского волнового числа. Способ вычисления комплексных амплитуд плоских волн в слоях периодической среды. Примеры компьютерного моделирования затухающих поверхностных мод. Условие возникновения волноводных мод. Получение дисперсионных уравнений Характеристическая матрица периодической слоистой среды. Полиномы Чебышева второго порядка для вещественного и комплексного аргументов. Отражательная и пропускательная способности периодической слоистой среды в зависимости от количества пар слоев.		
ПК-3/НА Способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических	4. Проводит исследования	Способ вычисления комплексных амплитуд плоских волн в слоях периодической среды. Примеры компьютерного моделирования затухающих поверхностных мод. Условие возникновения волноводных мод. Получение дисперсионных уравнений Характер распределения напряженности электрического и магнитного полей в волноводных модах.	Курсовая работа, все разделы...	Экзамен, вопросы 17-23

измерений с выбором технических средств и обработкой		Нормировка волноводных мод.		

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1/НА, ПК-2/НА, ПК-3/НА и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим два вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине (модулю) оставить нужное, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1/НА, ПК-2/НА, ПК-3/НА, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.