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

Статистическая оптика

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** Статистическая оптика 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** Статистическая оптика.

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	Аналитический сигнал. Временная и пространственная когерентности. Введение. Статистические явления в оптике. Взаимное влияние временной и пространственной когерентности Звездный интерферометр Майкельсона Измерение временной когерентности, схема Майкельсона. Интерференция двух фотонов. Интерферометры Майкельсона и Юнга Корреляционная спектроскопия Матрица когерентности, степень поляризации. Неклассическое состояние поляризации. Некогерентные протяженные источники когерентного излучения. Когерентность в плоскости изображения протяженного источника. Влияние временной когерентности на явления дифракции. Дифракционные изображения щели и круглого отверстия. Параметрическое усиление шумовых и когерентных сигналов; классическое и квантовое параметрическое сжатие. Параметры и операторы Стокса Получение распределения интенсивности из распределения фотоотсчетов. Статистика фотоотсчетов в случае теплового и квазитеплового излучения. Поляризационная матрица, связь её элементов с параметрами Стокса. Предельная пространственная когерентность излучения	Оценка устных ответов на практических (семинарских) занятиях № 1, 2, 3	Зачет, вопросы 1-7

		одномодового лазера. Соотношения между длиной цуга и шириной спектра излучения. Сложение колебаний в волнах, приходящих от одного или нескольких источников. Спектральное представление. Теорема Винера-Хинчина. Статистика фотоотсчетов. Статистика интенсивностей и статистика фотоотсчетов в случайном световом поле. Статистика частично-поляризованного излучения. Векторные случайные поля. Статистические свойства лазерных пучков: предельная пространственная когерентность, случайное блуждание, естественная угловая расходимость. Теорема Ван Циттерта- Цернике. Дифракция некогерентной волны на отверстии. Функции собственной и взаимной когерентности. Комплексная степень когерентности света. Распространение взаимной когерентности. Функция распределения фотоотсчетов. Формула Манделя. Ширина спектральной ширины линии лазерного излучения, формула Шавлова-Таунса.		
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	Взаимное влияние временной и пространственной когерентности Влияние времени регистрации, фотоотсчеты в поле лазерного излучения. Временная статистика излучения одномодовых и многомодовых лазеров Дифракционная расходимость случайных пучков. Измерение временной когерентности, схема Майкельсона. Измерение распределения фотоотсчетов Интерференция двух фотонов. Источники шумов, их спектры. Корреляционные функциии. Пространственная когерентность излучения лазера. Корреляционная спектроскопия Корреляция фотоотсчетов Матрица когерентности, степень поляризации. Модель статистически независимых мод. Зависимость радиуса корреляции от числа мод. Неклассическое состояние поляризации. Некогерентные протяженные источники когерентного излучения. Когерентность в плоскости изображения протяженного	Оценка устных ответов на практических (семинарских) занятиях № 4, 5, 6	Зачет, вопросы...

		источника. Влияние временной когерентности на явления дифракции. Дифракционные изображения щели и круглого отверстия. Параметрическое усиление шумовых и когерентных сигналов; классическое и квантовое параметрическое сжатие. Параметры и операторы Стокса Получение распределения интенсивности из распределения фотоотсчетов. Статистика фотоотсчетов в случае теплового и квазитеплового излучения. Поляризационная матрица, связь её элементов с параметрами Стокса. Предельная пространственная когерентность излучения одномодового лазера. Распределение фотоотсчетов, формула Манделя. Случайные процессы и случайные поля. Распределения случайных величин, моменты и характеристические функции случайного процесса различных порядков. Соотношения между длиной цуга и шириной спектра излучения. Сложение колебаний в волнах, приходящих от одного или нескольких источников. Статистика фотоотсчетов. Статистика интенсивностей и статистика фотоотсчетов в случайном световом поле. Статистика частично-поляризованного излучения. Векторные случайные поля. Статистические свойства лазерных пучков: предельная пространственная когерентность, случайное блуждание, естественная угловая расходимость. Фокусировка случайных пучков Функция распределения фотоотсчетов. Формула Манделя.		
ПК-3/НА Способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором	5. Обрабатывает и анализирует результаты исследований	Взаимное влияние временной и пространственной когерентности Влияние времени регистрации, фотоотсчеты в поле лазерного излучения. Временная статистика излучения одномодовых и многомодовых лазеров Источники шумов, их спектры. Корреляционные функциии. Пространственная когерентность излучения лазера. Корреляционная спектроскопия Корреляция фотоотсчетов	Оценка устных ответов на практических (семинарских) занятиях № 7	Зачет, вопросы 8-15

технических средств и обработкой		Модель статистически независимых мод. Зависимость радиуса корреляции от числа мод. Получение распределения интенсивности из распределения фотоотсчетов. Статистика фотоотсчетов в случае теплового и квазитеплового излучения. Поляризационная матрица, связь её элементов с параметрами Стокса. Предельная пространственная когерентность излучения одномодового лазера. Спектральное представление. Теорема Винера-Хинчина. Статистика фотоотсчетов. Статистика интенсивностей и статистика фотоотсчетов в случайном световом поле. Статистика частично-поляризованного излучения. Векторные случайные поля. Статистические свойства лазерных пучков: предельная пространственная когерентность, случайное блуждание, естественная угловая расходимость. Фокусировка случайных пучков Функция распределения фотоотсчетов. Формула Манделя. Ширина спектральной ширины линии лазерного излучения, формула Шавлова-Таунса.		

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 контроля в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 1 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, 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).

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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, 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, 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, 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, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.