МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет оптического приборостроения
Кафедра оптико-электронных приборов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «ФТД.03 ФУРЬЕ-ОПТИКА»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 12.04.02 Оптотехника

Направленность(профиль) подготовки: Оптико-электронные приборы и системы

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 1 з.е.
в академических часах: 36 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:
Доцент кафедры Оптико-электронных приборов, кандидат физико-математических наук Путилин А. Н.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.02 Оптотехника, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 941

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	10.02.2026, № 5/25-26

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-2 Способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи

ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптотехники

Знать:

ПК-2.1/Зн1 Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения

Уметь:

ПК-2.1/Ум1 Формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений

Владеть:

ПК-2.1/Нв1 Навыками расчета типовых оптических систем оптикоэлектронных приборов с использованием программ компьютерного проектирования

ПК-2.2 Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.2/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения

Уметь:

ПК-2.2/Ум1 Применять справочные материалы

Владеть:

ПК-2.2/Нв1 Навыками определения выходные параметры и функции разрабатываемого оптикоэлектронного прибора

ПК-2.3 Разрабатывает математические модели функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.3/Зн1 Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования

Уметь:

ПК-2.3/Ум1 Выбирать численный метод моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений.

Владеть:

ПК-2.3/Нв1 Владеет навыками разработкиматематическихмоделей функционирования оптико- электронных приборов.

ПК-2.4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.4/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения.

Уметь:

ПК-2.4/Ум1 Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений.

Владеть:

ПК-2.4/Нв1 Владеет методом компьютерного моделирования отдельных блоков оптикоэлектронного прибора.

ПК-2.5 Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.5/Зн1 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения.

Уметь:

ПК-2.5/Ум1 Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора.

Владеть:

ПК-2.5/Нв1 Владеет навыками анализа результатов моделирования.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-2 Способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	Повышенный	ИДК ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптотехники Знать: ПК-2.1/Зн1 Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения Уметь: ПК-2.1/Ум1 Формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений Владеть: ПК-2.1/Нв1 Навыками расчета типовых оптических систем оптикоэлектронных приборов с использованием программ компьютерного проектирования ИДК ПК-2.2 Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.2/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения

			Уметь: ПК-2.2/Ум1 Применять справочные материалы Владеть: ПК-2.2/Нв1 Навыками определения выходные параметры и функции разрабатываемого оптикоэлектронного прибора ИДК ПК-2.3 Разрабатывает математические модели функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.3/Зн1 Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования Уметь: ПК-2.3/Ум1 Выбирать численный метод моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Владеть: ПК-2.3/Нв1 Владеет навыками разработкиматематическихмоделей функционирования оптико- электронных приборов. ИДК ПК-2.4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.4/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Уметь: ПК-2.4/Ум1 Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Владеть: ПК-2.4/Нв1 Владеет методом компьютерного моделирования отдельных блоков оптикоэлектронного прибора. ИДК ПК-2.5 Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.5/Зн1 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения.

		Уметь: ПК-2.5/Ум1 Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Владеть: ПК-2.5/Нв1 Владеет навыками анализа результатов моделирования.
	Базовый	ИДК ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптотехники Знать: ПК-2.1/Зн1 Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения Уметь: ПК-2.1/Ум1 Формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений ИДК ПК-2.2 Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.2/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения Уметь: ПК-2.2/Ум1 Применять справочные материалы ИДК ПК-2.3 Разрабатывает математические модели функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.3/Зн1 Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования Уметь: ПК-2.3/Ум1 Выбирать численный метод моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений.

		ИДК ПК-2.4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.4/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Уметь: ПК-2.4/Ум1 Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. ИДК ПК-2.5 Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.5/Зн1 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Уметь: ПК-2.5/Ум1 Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора.
	Пороговый	ИДК ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптотехники Знать: ПК-2.1/Зн1 Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения ИДК ПК-2.2 Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.2/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения

		ИДК ПК-2.3 Разрабатывает математические модели функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.3/Зн1 Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования ИДК ПК-2.4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.4/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. ИДК ПК-2.5 Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.5/Зн1 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения.

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптотехники ПК-2.1/Зн1 Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения ПК-2.2 Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений ПК-2.2/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения ПК-2.3 Разрабатывает математические модели функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений ПК-2.3/Зн1 Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования ПК-2.4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений ПК-2.4/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения.

	ПК-2.5 Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений ПК-2.5/Зн1 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения.
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Контрольная работа
Промежуточная аттестация	Контрольная работа Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Двумерный анализ Фурье	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5	Контрольная работа	Зачет
2	Выполнение преобразований Фурье и формирование изображений	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5		Зачет
3	Частотный анализ оптических систем	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5		Зачет
4	Голография	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5	Контрольная работа	Зачет

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 1 семестр.

При организации и проведении промежуточной аттестации, исходя из перечня планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), по каждой компетенции или связанным нескольким компетенциям, в формировании которых участвует учебная дисциплина (модуль), кафедрой формируются фонд оценочных средств к экзвмену (или зачету):

- примерный перечень вопросов к экзамену для оценивания результатов обучения в виде

ЗНАНИЙ. При этом, за каждым вопросом в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;

- примерный перечень простых практических контрольных заданий к экзамену для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ.
- примерный перечень комплексных практических контрольных заданий к экзамену для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ. при этом, за каждым заданием в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;

Для проведения промежуточной аттестации, исходя из сформированных перечней (вопросов к зачету, простых ПКЗ, комплексных ПКЗ) формируются билеты к зачету .

Сформированные перечни (вопросы к зачету, простые ПКЗ, комплексные ПКЗ) должны в совокупности охватывать все компетенции и заявленные в программе основные результаты обучения по дисциплине на уровне ЗНАТЬ, УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ.

Билеты формируются случайной выборкой из приведенных выше перечней, а итоговый результат оценивания соотносится на весь заявленный в программе перечень результатов обучения по дисциплине .

Каждый билет включает:

1. Вопрос для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ;
2. Простое практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ;
3. Комплексное практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ.

Методика оценивания: при проведении промежуточной аттестации, как правило, применяется среднее арифметическое значения оценок, полученных за каждый элемент оценивания, указанный в билете (вопрос и два практических задания).

Итоговая оценка по дисциплине рассчитывается как отношение суммы оценок, полученных обучаемым за каждый вопрос и задания в билете (вопрос и 2 задания, далее - элемент контроля) поделенное на количество полученных оценок (3).

При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

Устанавливаются следующие шкалы оценивания уровней освоения компетенций, предусмотренных рабочей программой при проведении экзамена и дифференцированного зачета:

«ПОВЫШЕННЫЙ» - выставляется оценка - 5 «ОТЛИЧНО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 4.5-5.0;

«БАЗОВЫЙ» - выставляется оценка - 4 «ХОРОШО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 3.5 - 4.4;

«ПОРОГОВЫЙ» - выставляется оценка - 3 «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 2.5 - 3.4.

«НЕДОСТАТОЧНЫЙ» - выставляется оценка - 2 «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля менее 2.5.

При проведении зачета: если достигнут один из показателей:

«ПОВЫШЕННЫЙ», «БАЗОВЫЙ» или «ПОРОГОВЫЙ» - выставляется оценка «ЗАЧТЕНО», если среднее арифметическое значение оценок находится в интервале от 2.5-5.0. В противном случае: если достигнут показатель «НЕДОСТАТОЧНЫЙ.» - выставляется оценка «НЕЗАЧТЕНО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля менее 2.5

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Двумерный анализ Фурье

Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5

Тема 1.1. Физические основы подходов Фурье-оптики.

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа
Вопросы/Задания:

1. Принципы Фурье-оптики.

Раздел 4. Голография
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5

Тема 4.2. Фурье системы в голографии.
Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа
Вопросы/Задания:

1. Применение подходов Фурье оптики в когерентной оптике.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5
Вопросы/Задания:

1. Определение двумерного анализа Фурье. Условие сосуществования.

2. Что такое инвариантные линейные системы?

3. Линейные системы

4. Двумерная теория выборки

5. Теорема Уиттекера - Шенона

6. Скалярная теория дифракции

7. Уравнение Гельмгольца

8. Теорема Грина

9. Интегральная теорема Гельмгольца- Кирхгофа

10. Дифракция на плоском экране ,предложенная Кирхгофом

11. Граничные условия Кирхгофа

12. Формула дифракции Френеля - Кирхгофа

13. Дифракция на плоском экране в формулировке Релея – Зоммерфельда.

14. Формула дифракции Релея - Зоммерфельда

15. Теория Релея – Зоммерфельда в случае немонохроматических волн

16. Угловой спектр и его физический смысл

17. Линейный пространственный фильтр, эквивалентный распространению волн

18. Дифракция Френеля и Фраунгофера

19. Приближения Френеля, приближение Фраунгофера

20. Тонкая линза как элемент, выполняющий фазовое преобразование

21. Фазовое преобразование и его физический смысл

22. Линзы как элементы, выполняющие преобразование Фурье

23. Формирование изображения

24. Устранение квадратичных фазовых множителей. Формула линзы

25. Соотношение между предметом и изображением

26. Передаточная функция при когерентном освещении

27. Частотный отклик дифракционно ограниченной некогерентной оптической системы

28. Абберации и их влияние на частотный отклик

29. Частотный спектр интенсивности изображения

30. Разрешающая способность, превышающая классический дифракционный предел

31. Пространственная фильтрация и оптическая обработка информации

32. Фазово-контрастный микроскоп Цернике

33. Улучшение качества фотографий. Метод Марешаля

34. Синтез в частотном пространстве

35. Фильтры Вандер Люгта

36. Понятие согласованного фильтра

37. Оптический синтез устройства для распознавания образов

38. Обработка данных антенн синтетической апертуры

39. Получение конечного изображения

40. Получение изображения восстановлением волнового фронта,или голография

41. Голограммы Габора

42. Голограмма Лейта и Упатника

43. Безлинзовая фурье-голограмма

44. Эффекты, связанные с нелинейностью пленки

45. Применение голографии

46. Каким выражением определяется определяется преобразование Фурье?

47. Какие теоремы определяют свойства преобразования Фурье?

48. Что такое интеграл суперпозиции?

49. Что такое инвариантные линейные системы?

50. Что показывает передаточная функция системы?

51. Что означает теорема выборки Уиттекера- Шеннона?

52. Какую роль играет интегральная теорема Гельмгольца-Кирхгофа в скалярной теории дифракции?

53. Как определяются граничные условия Кирхгофа?

54. Какой физический смысл «теоремы взаимности Гельмгольца»?

55. Что такое приближения Френеля и Фраунгофера?

56. Что называют картиной Эри?

57. Какая линза называется тонкой?

58. Что такое параксиальные лучи?

59. Какая оптическая система называется дифракционно ограниченной?

60. Какое освещене называется пространственно когерентным ?

61. Что такое когерентная передаточная функция?

62. Что такое оптическая передаточная функция?

63. Что такое метод темного поля?

64. Что такое метод Марешаля?

65. На чем основана система передачи изображения?

66. С помощью чего синтезируется частотная маска для фильтра Вандер Люгта?

67. Какие преимущества имеют фильтры Вандер Люгта ?

68. Что такое восстановление волнового фронта?

69. Как выглядит схема получения голограммы Габора?

70. Какие недостатки у голограммы Габора?

71. Что такое голограммы Лейта и Упатника?

72. Как выглядит схема записи безлинзовой фурье-голограммы

73. Показать, что расходящаяся сферическая волна удовлетворяет условию Зоммерфельда для излучения

74. Предполагая ,что освещеиие представляет собой нормально падающую плоскую волну единичной амплитуды, найти угловой спектр в случае:
а).круглого отверстия диаметром d
в)круглого непрозрачного диска диаметром d

75. Найти групповую скорость волны по известной фазовой скорости для 1) акустической волны в воздухе ($V\phi = a$),
2) поперечной упругой волны в стержне ($V\phi = b / l$),
3) глубоководной волны ($V\phi = cl$)
(a, b и c – константы).

76. Разложить в ряд Фурье функцию с периодом 2π, заданную на интервале [0 2π] формулой .
$f(x)= x/2$

77. Разложить в ряд Фурье периодическую функцию $f(x) =10 - x$ при $5 < x < 15$, $f(x +10) = f(x)$

78. Разложить в ряд Фурье функцию f(x), заданную на интервале [,0 π] уравнением $f(x) = x2$.

79. Разложить в ряд Фурье функцию f(x), заданную на интервале $(-\pi, \pi)$ уравнением y= .ex

80. Разложить в интервале (0,1) в ряд Фурье функцию $f(x) = 2x$.

81. Найти косинус- и синус-преобразования Фурье функции
$F(t) = \exp(-at)$ $a > 0$, $t \geq 0$.

82. Найти спектральные плотности и спектральные характеристики следующих непериодических сигналов.
Экспоненциальный импульс
S(t) =

83. Разложить в ряд Фурье по синусам функцию y=x2 на отрезке [0;1].

84. Плоская волна (длина волны — λ) падает почти нормально на боковую поверхность тонкой призмы с углом $\alpha \ll 1$ при вершине и показателем преломления n.. Найти зависимость от x фазового сдвига, приобретенного волной в плоском слое ABCD, часть которого занята призмой.

85. Найти распределение интенсивности II по поверхности голограммы, полученной при перекрытии опорной плоской волны (попавшей на голограмму после прохождения тонкой призмы с углом преломления $\alpha \ll 1$ и показателем преломления n), и
а) предметной сферической волны от точечного источника, расположенного на расстоянии f от голограммы;
б) плоской предметной волны.

86. Голограмма точечного источника S экспонируется по схеме Френеля. Разрешение фотоматериала $\delta \gtrsim \lambda$ (длины волны излучения). Какой минимальный размер фотопластинки нужно выбрать, чтобы зря не расходовать фотоматериалы и записать (с учетом конечного разрешения δ) максимальную информацию об объекте? Где при этом должен быть центр пластинки? Найти распределение плотности почернения по поверхности голограммы I(x,y).

87. Фурье–голограмму точечного предмета регистрируют на фотопластинке в пучке света длиной волны λ,, а восстанавливают в пучке света длиной волны ′.λ′. Найти изображение, если предмет и опорный пучок отстояли на расстоянии f. Рассмотреть безлинзовый и линзовый варианты.

88. Плоская волна падает на тонкую собирающую или рассеивающую линзу с радиусами кривизны R1 и R2 и показателем преломления n.. Длина волны ,λ, угол между волновым вектором и оптической осью линзы мал. Найти зависимость от x фазового сдвига, приобретаемого волной в плоском слое ABCD, часть которого занята линзой.