

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий отделом
подготовки кадров высшей
квалификации



В.П. Драгунов

«25» февраля 2017 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по направлению

Направление подготовки: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль): Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

Новосибирск, 2017

Программа утверждена на заседании ученого совета физико-технического факультета, протокол заседания № 1 от « 21 » 02 2017г

Программу разработал:

д.т.н., профессор



Ю.Н. Дубнищев

Программа обсуждена на заседании кафедры оптических информационных технологий, протокол заседания кафедры № 2 от 20.02 2017г

Заведующий кафедрой:

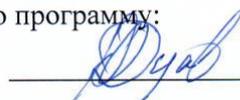
д.т.н



В.А. Лабусов

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор



Ю.Н. Дубнищев

Декан ФТФ:

к.ф-м.н., доцент



И.И. Корель

Введение

Настоящая программа разработана на основе базовых дисциплин: физика; основы оптики; оптические и оптико-электронные приборы и системы; оптические материалы и технологии; источники и приемники оптического излучения; лазерная техника; оптические измерения; проектирование оптико-электронных приборов.

Вопросы:

1. Основные механизмы взаимодействия лазерного излучения и вещества.
2. Интерференция. Применение интерференции. Многолучевая интерференция.
3. Дифракция. Применение дифракции. Разрешающая способность
4. Принципы лазерной дальнометрии.
5. Распространение света в атмосфере окна прозрачности.
6. Модовая структура распространения света в оптических волноводах.
7. Отражательные решетки и их применение.
8. Принцип записи и воспроизведения голограмм.
9. Оптическое преобразование Фурье и его свойства.
10. Базовые оптические схемы лазерных доплеровских измерителей скорости (схема с опорным пучком, дифференциальная и инверсно-дифференциальная).
11. Эффект Доплера в оптике.
12. Согласованная фильтрация оптических сигналов.
13. Акустооптическое преобразование сигналов.
14. Преобразование Ганкеля и его связь с преобразованием Фурье.
15. Геометрические искажения голографических изображений.
16. Волоконно-оптические системы и их особенности.

17. Глаз человека как приемник излучения и измерительной информации. Свойства зрительного анализатора.
18. Цветовое зрение.
19. Основные законы оптического излучения. Приближения геометрической оптики.
20. Ограничение пучков лучей в оптических системах.
21. Основные виды источников оптического излучения. Параметры и характеристики источников.
22. Теневые методы на основе многоэлементных фотоприемников.
23. Конструкционные материалы, применяемые в современном оптическом и оптико-электронном приборостроении.
24. Фундаментальный гауссов пучок и его параметры.
25. Виды оптических волноводов.
26. Уравнение дальности для лазерных систем связи.
27. Дисперсионное уравнение и его связь с волноводными модами.
28. Преобразование гауссовых пучков в оптических системах.
29. Взаимодействие световых полей с квадратично линейной средой.
30. Закон Ламберта-Бэра. Коэффициент поглощения и глубина проникновения света.
31. Понятие о линейных системах и их воздействии на сигнал.
32. Фазовые скачки на границах планарных волноводов и их физическая природа.
33. Фундаментальный гауссов пучок в изотропной среде и его параметры.
34. Материалы для голографии и предъявляемые к ним требования.
35. Эффект светового давления и влияние света на диэлектрические частицы.
36. Амплитудные и фазовые голограммы. Цветная голография.
37. Голографические оптические элементы. Пространственные фильтры.
38. Принцип записи и восстановления голограмм. Уравнение голограммы.
39. Голограмма Фурье. Голограмма-линза.

40. Голографическая интерферометрия. Метод двух экспозиций и метод живых полос.
41. Копирование голограмм. Радужные голограммы.
42. Источники света для записи и восстановления голограмм.
43. Получение действительного и мнимого изображений. Орто- и псевдоскопичность.
44. Компоненты волоконно-оптических систем передачи.

Правила аттестации.

Оценка знаний поступающего в аспирантуру осуществляется в виде экзамена в устной форме по билетам, составленным на основе представленных выше вопросов. Билет состоит из двух теоретических вопросов. По результатам ответа на вопросы по билету и при необходимости на дополнительные вопросы поступающий в аспирантуру может получить следующие оценки:

отлично – даны правильные ответы, полностью раскрывающие суть вопросов, и на дополнительные вопросы, заданные комиссией поступающий в аспирантуру ответил правильно и полностью.

хорошо – ответы даны правильные, но неполные. Раскрыта суть рассматриваемого процесса, но не приведены примеры. На дополнительные вопросы, заданные комиссией поступающий в аспирантуру ответил правильно и полностью.

удовлетворительно – только на один из вопросов дан правильный ответ, но на дополнительные вопросы, заданные комиссией поступающий в аспирантуру ответил правильно и полностью.

неудовлетворительно – на оба вопроса поступающий в аспирантуру ответил не правильно.

Основная литература

1. Стафеев, С.К. Основы оптики. СПб. : Лань, 2013. — 336 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/32822> — Загл. с экрана
2. Заказнов Н.П., Кирюшин С.И., Кузичев В.И. Теория оптических систем. СПб.: Лань, 2008. – 448с
3. Запрягаева Л.А., Свешникова И.С. Расчет и проектирование оптических систем (в 2ч.). М.: Изд-во МИИГАиК, 2009 – 350с (258с).
4. Ишанин Г.Г. Приемники оптического излучения на внешнем фотоэффекте. СПб. : НИУ ИТМО, 2013. — 103 с.
5. Храмов, В.Ю. Моделирование взаимодействия излучения с веществом в задачах лазерной оптики. СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 111 с.
6. Мирошников, М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов. СПб. : Лань, 2010. — 704 с.
7. Мосягин, Г.М. Методы решения задач по теории оптических и оптикоэлектронных систем и приборов: Учеб. пособие – Часть 3. М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 88 с.
8. Порфирьев, Л.Ф. Основы теории преобразования сигналов в оптико-электронных системах. СПб. : Лань, 2013. — 400 с.
9. Коняхин, И.А. Процедуры автоматизированного проектирования и моделирования оптико-электронных приборов и систем : Учебное пособие. СПб. : НИУ ИТМО, 2015. — 154 с.

Дополнительная литература

1. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. М.: Наука, 1970.
2. Климков Ю.М. Прикладная лазерная оптика. М.: Машиностроение, 1985.
3. Проектирование оптико-электронных приборов / Ю.Б. Парвулюсов, С.А. Родионов, В.П. Солдатов и др. Под общ. ред. Ю.Г. Якушенкова. 2-е изд., перераб. и доп., М.: Логос, 2000.

4. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов. 4-е изд. перераб. и доп. М.: Логос, 1999.
5. Зубаков В.Г., Семибратов М.Н., Штандель С.К. Технология оптических деталей. М.: Машиностроение, 1985.
6. Информационная оптика / Н.Н. Евтихийев, О.А. Евтихьева, И.Н. Компанец и др. Под ред. Н.Н. Евтихьева. М.: Изд-во МЭИ, 2000.
7. Брой М. Информатика. Основопологающее введение. М.: Мир, 1996
8. Бауэр Ф.Л. Информатика. М.: Мир, 1990
9. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. М.: Мир, 1982
10. Лебедев Д.С. Статистическая теория обработки видеоинформации. М.: МФТИ, 1988
11. Реконструкция изображений. Под ред. Г.Старка. М.: Мир, 1992
12. Папулис А. Теория систем и преобразования в оптике. М.: Мир, 1971
13. Сороко Л.М. Основы голографии и когерентной оптики. М.: Наука, 1971
14. Сороко Л.М. Гильберт-оптика. М.: Наука, 1981
15. Гудмен Дж. Введение в Фурье-оптику. М.: Мир, 1978
16. Макс Ж. Методы и техника обработки сигналов при физических измерениях: в 2т. М.: Мир, 1983
17. Дубнищев Ю.Н. Лазерные доплеровские измерительные технологии. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002
18. Василенко Г.И., Цибулькин Л.М. Голографические распознающие устройства. М.: Радио и связь, 1985
19. Васильев В.Н., Гуров И.П. Компьютерная обработка сигналов в приложении к интерферометрическим сигналам. СПб.: БХВ - Санкт-Петербург, 1998
20. Джерард А., Бери Дж.М. Введение в матричную оптику. М.: Мир, 1978
21. Евтихийев Н.Н., Евтихьева О.А., Компанец И.Н. и др. Информационная оптика. Под ред. Н.Н. Евтихьева. М.: Изд-во МЭИ, 2000

