

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

"УТВЕРЖДАЮ"

Заведующий ОПКВК



 В.П. Драгунов

 2022 г.

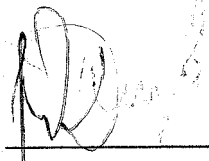
ПРОГРАММА
вступительного экзамена в аспирантуру по специальности
2.2.6 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

Новосибирск 2022

Программа обсуждена на заседании ученого совета физико-технического факультета
протокол № 1 от 21 февраля 2022 г.

Программу разработал

д.т.н., профессор



(Дубнищев Ю.Н.)

Декан ФТО,

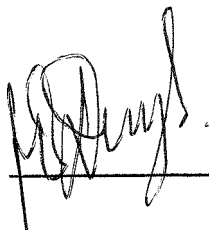
д.ф.-м.н., доцент



(Корель И.И.)

Ответственный за основную
образовательную программу

д.т.н., профессор



(Дубнищев Ю.Н.)

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. Бычков Р.М. Беседы о геометрической оптике: [учебное пособие] / Р. М. Бычков, Ю. В. Чугуй; отв. ред. В. П. Коронкевич; КТИ НПО СО РАН, Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011
2. Дубнищев Ю.Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах. СПб. [и др.]: Лань, 2011
3. Стафеев С.К. Основы оптики: учебное пособие / С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. СПб.: Питер, 2006
4. Прикладная оптика: [учебное пособие для вузов] / [Л. Г. Бебчук и др.]; под ред. Н. П. Закашнова. СПб. [и др.]: Лань, 2007

Дополнительная литература

1. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. М.: Наука, 1970.
2. Закашнов Н.П., Кирюшин С.И., Кузичев В.И. Теория оптических систем. М.: Машиностроение, 1992.
3. Запругаева Л.А., Свешникова И.С. Расчет и проектирование оптических систем. М.: Логос, 2000.
4. Ермаков О.Н. Прикладная оптоэлектроника. М.: Техносфера, 2004
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. Ишанин Г.Г. Приемники излучения оптических и оптико-электронных приборов. Л.: Машиностроение (Ленинград. отд-ние), 1986.
8. Климков Ю.М. Прикладная лазерная оптика. М.: Машиностроение, 1985.
9. Мирошников М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов. Л.: Машиностроение, 1983.
10. Мосягин Г.М., Немтинов В.Б., Лебедев Е.Н. Теория оптико-электронных систем. М.: Машиностроение, 1990.
11. Порфирьев Л.Ф. Основы теории преобразования сигналов в оптико-электронных системах. Л.: Машиностроение, 1989.
12. 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.
13. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов. 4-е изд. перераб. и доп. М.: Логос, 1999.
14. Брой М. Информатика. Основопологающее введение. М.: Мир, 1996
15. Бауэр Ф.Л. Информатика. М.: Мир, 1990
16. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. М.: Мир, 1982
17. Лебедев Д.С. Статистическая теория обработки видеoinформации. М.: МФТИ, 1988

18. Реконструкция изображений. Под ред. Г. Старка. М.: Мир, 1992
19. Папулис А. Теория систем и преобразования в оптике. М.: Мир, 1971
20. Сороко Л.М. Основы голографии и когерентной оптики. М.: Наука, 1971
21. Сороко Л.М. Гильберт-оптика. М.: Наука, 1981
22. Гудмен Дж. Введение в Фурье-оптику. М.: Мир, 1978
23. Макс Ж. Методы и техника обработки сигналов при физических измерениях: в 2 т. М.: Мир, 1983
24. Дубинищев Ю.Н. Лазерные доплеровские измерительные технологии. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002
25. Василенко Г.И., Цибулькин Л.М. Голографические распознающие устройства. М.: Радио и связь, 1985
26. Васильев В.Н., Гуров И.П. Компьютерная обработка сигналов в приложении к интерферометрическим сигналам. СПб.: БХВ - Санкт-Петербург, 1998
27. Джерард А., Бери Дж.М. Введение в матричную оптику. М.: Мир, 1978
28. Евтихиев Н.Н., Евтихьева О.А., Компанеев И.Н. и др. Информационная оптика. Под ред. Н.Н. Евтихьева. М.: Изд-во МЭИ, 2000