

## ПРОГРАММА

вступительного экзамена по специальности  
в аспирантуре

**Направление:** 12.06.01. Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии.

**Специальность:** 2.2.6. Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

Москва

## **1. Вводные положения.**

Роль оптических и оптико-электронных приборов и комплексов (ОиОЭПиК) в развитии науки и техники. Краткий исторический обзор и роль отечественных ученых и инженеров в развитии оптического и оптико-электронного приборостроения. Перспективы и тенденции развития ОиОЭПиК.

## **2. Основы оптики.**

Электромагнитная и квантовая природа оптического излучения. Основные законы оптического излучения. Приближение геометрической оптики.

Диэлектрическая проницаемость, тензорное представление. Распространение света в изотропных и анизотропных средах. Поляризация, двойное лучепреломление.

Интерференция. Когерентность. Многолучевая интерференция.

Дифракция. Разрешающая способность оптических приборов.

Голография и ее применение в оптике.

Распространение оптического излучения в атмосфере и других поглощающих, рассеивающих и турбулентных средах.

## **3. Прикладная оптика.**

Основные законы и понятия геометрической оптики. Принцип Ферма.

Основные положения и формулы идеальной оптической системы и оптики параксиальных лучей.

Типовые оптические детали и их характеристики.

Оптические системы для фокусирования, коллимирования, изменения диаграмм направленности и согласования лазерного излучения.

Особенности лазерной оптики.

Волоконно-оптические системы и их особенности.

Интегральная оптика. Дифракционные оптические элементы и системы.

## **4. Источники и приемники оптического излучения.**

Основные нелазерные источники оптического излучения: искусственные и естественные. Основные характеристики нелазерного излучения.

Основные источники лазерного излучения. Основные характеристики лазерного излучения.

Современные лазеры: принципы действия, принципиальные схемы, режимы работы, параметры и характеристики.

Основные приемники оптического излучения и их параметры и характеристики.

Схемы включения приемников оптического излучения.

## **5. Оптические измерения.**

Методы и приборы для измерения и контроля основных параметров и характеристик оптического излучения в видимой области спектра, оптических материалов, деталей и оптических систем.

Оптические измерения в инфракрасной и ультрафиолетовой областях спектра.

Особенности измерения параметров и характеристик лазерного излучения.

## **6. Современное состояние и перспективы развития оптического и оптико-электронного приборостроения.**

Основные классы и типы ОиОЭПиК, применяемые в промышленности и на транспорте, медицине и биологии, научных исследованиях, контроле окружающей среды, военной технике, строительстве и геодезии, космических исследованиях, разведке природных ресурсов; перспективы их совершенствования и развития.

## **Литература**

1. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. М., Наука, 1970.
2. Информационная оптика. Н. Н. Евтихийев, О.А. Евтихийев, И.Н. Компанец и др. под ред. Н.Н. Евтихийева. М., изд-во МЭИ, 2000.
3. Проектирование оптико-электронных приборов Ю.Б. Парвулюсов, С.А. Родионов, В.П. Солдатов и др. под общ. ред. Ю.Г. Якушенкова. 2-у изд., перераб. и доп. М., Логос, 2000.
4. Киселев Г.Л. Квантовая и оптическая электроника, М., 2011.
5. Астапенко В.А. Оптические информационные технологии. М., МФТИ, 2015.
6. Быков В.П. Лазерная электродинамика. – М., Физматлит, 2006.
7. Джерард А., Берч Дж. М. введение в матричную оптику. – М., Мир, 2016.
8. Скворцов Л.А. Применение квантово-каскадных лазеров: состояние и перспективы. М., Техносфера, 2020.