

АО «НИИ «Полюс» им. М.Ф. Стельмаха»
АСПИРАНТУРА

УТВЕРЖДЕНА
приказом АО «НИИ «Полюс» им. М.Ф. Стельмаха»
от 09 01 202 г. № 1109

ПРОГРАММА

вступительного экзамена по специальности

2.2.6. Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

Область науки:

2. Технические науки

Группа научных специальностей:

2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь

Москва, 2025

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.

Рекомендуемая основная литература

1. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. М.: Наука, 1970.
2. Бутиков Е.И. Оптика. Учеб. пособие для вузов / Под ред. Н.И. Калитеевского. – М.: Высш. шк., 2012.
3. Заказнов Н.П., Кирюшин С.И., Кузичев В.И. Теория оптических систем. М.: Машиностроение, 1992.
4. Запрягаева Л.А., Свешникова И.С. Расчет и проектирование оптических систем. М.: Логос, 2000.
5. Зубаков В.Г., Семибратов М.Н., Штандель С.К. Технология оптических деталей. М.: Машиностроение, 1985.
6. Информационная оптика / Н.Н. Евтихийев, О.А. Евтихиева, И.Н. Компанец и др. Под ред. Н.Н. Евтихиева. М.: Изд-во МЭИ, 2000.
7. Ишанин Г.Г. Приемники излучения оптических и оптико-электронных приборов. Л.: Машиностроение (Ленинград. отд-ние), 1986.
8. Ишанин Г.Г., Челибанов В.П. Приемники оптического излучения: учебное. СПб: Лань, 2014.
9. Климков Ю.М. Прикладная лазерная оптика. М.: Машиностроение, 1985.
10. Липницкая С.Н., Романов А.Е., Бауман Д.А., Бугров В.Е. Моделирование оптических систем оптоэлектронных приборов: Учебное пособие. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. - 59 с. - экз.
11. Мирошников М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов. Л.: Машиностроение, 1983.
12. Мосягин Г.М., Немтинов В.Б., Лебедев Е.Н. Теория оптико-электронных систем. М.: Машиностроение, 1990.

13. Панов М.Ф., Соломонов А.В., Филатов Ю.В. Физические основы интегральной оптики. М.: Академия. 2010.
14. Порфирьев Л.Ф. Основы теории преобразования сигналов в оптико-электронных системах. Л.: Машиностроение, 1989.
15. 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.
16. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов. Учебник для вузов. Изд. 6-е, перераб. и доп. М.: Логос, 2012

Дополнительная литература

1. Астайкин А.И., Смирнов М.К. Квантовые и оптоэлектронные приборы и устройства. Российский федеральный ядерный центр. Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, 2011, 343 с.
2. Астапенко В.А. Оптические информационные технологии. М., МФТИ, 2015.
3. Быков В.П. Лазерная электродинамика. М., Физматлит, 2006.
4. Джерард А., Берч Дж. М. введение в матричную оптику. М., Мир, 2016.
5. Киселев Г.Л. Квантовая и оптическая электроника, М., 2011.
6. Скворцов Л.А. Применение квантово-каскадных лазеров: состояние и перспективы. М., Техносфера, 2020.
7. Ткаченко С.И., Калинин Ю.Г. Исследование вещества по его излучательно-поглощательным характеристикам. Детекторы оптического излучения. М., МФТИ, 2017.