



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Московский технологический университет»

МИРЭА



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

В.Л. Панков

« 28 » марта 2018 г.

Программа вступительного экзамена

Уровень высшего образования

Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки

**12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические
системы и технологии»**

Направленность (научная специальность)

**05.11.07 «Оптические и оптико-электронные
приборы и комплексы»**

Форма обучения – очная, заочная

Москва, 2018

Раздел 1

1. Электромагнитная и квантовая природа оптического излучения.
2. Основные законы оптического излучения.
3. Приближения геометрической оптики.
4. Распространение света в изотропных и анизотропных средах.
5. Поляризация.
6. Двойное лучепреломление.
7. Применение поляризации.
8. Интерференция.
9. Когерентность.
10. Применение интерференции.
11. Многолучевая интерференция.
12. Дифракция.
13. Применение дифракции.
14. Разрешающая способность.
15. Голография и ее применение в оптике.
16. Распространение оптического излучения в атмосфере и других поглощающих, рассеивающих, преломляющих и турбулентных средах.

Раздел 2

1. Основные законы и понятия геометрической оптики.
2. Принцип Ферма.
3. Условия получения идеального изображения.
4. Основные положения и формулы идеальной оптической системы и оптики параксиальных лучей.
5. Инварианты: Аббе, Лагранжа—Гельмгольца, Юнга—Гульстранда.
6. Ограничение пучков лучей в оптических системах.
7. Инвариант Штраубеля.
8. Яркость и освещенность изображения.
9. Теория aberrаций оптических систем.
10. Хроматические и монохроматические aberrации.
11. Эйконал Шварцшильда.
12. Методы aberrационного расчета оптических систем.
13. Выбор aberrаций, подлежащих исправлению.
14. Особенности aberrационного расчета оптических систем с асферическими поверхностями.
15. Типовые оптические детали и их характеристики.
16. Классификация оптических систем и их основные характеристики.
17. Основные задачи, решаемые при габаритном расчете оптических систем.
18. Габаритный расчет основных типов оптических систем: лупы, микроскопа, телескопических, проекционных, фотоэлектрических и голографических приборов.
19. Особенности лазерной оптики, формирование лазерного излучения оптическими системами.

20. Оптические системы для фокусирования, коллимирования, изменения диаграмм направленности и согласования лазерного излучения.
21. Волоконно-оптические системы и их особенности.
22. Интегральная оптика и перспективы ее развития.
23. Дифракционные оптические элементы и системы.
24. Оценка качества изображения, даваемого оптической системой.
25. Критерии качества.
26. Вычисление и методы экспериментального определения оптической передаточной функции.
27. Этапы автоматизированного проектирования оптических систем.
28. Программное обеспечение.
29. Структурная схема САПР оптических систем.
30. Методы автоматизированного расчета оптических систем.
31. Оценочная функция.
32. Основы расчета допусков в оптических системах.

Раздел 3

1. Основные виды источников оптического излучения.
2. Параметры и характеристики источников.
3. Некогерентные искусственные излучатели.
4. Естественные источники излучения.
5. Современные лазеры: принципы действия, принципиальные схемы, режимы работы, параметры и характеристики.
6. Основные виды приемников оптического излучения.
7. Глаз человека как приемник излучения и измерительной информации.
8. Свойства зрительного анализатора.
9. Параметры и характеристики приемников оптического излучения.
10. Многоэлементные приемники излучения.
11. Схемы включения приемников излучения и согласующие цепи.

Раздел 4

1. Основы метрологии применительно к оптическим измерениям.
2. Методы и приборы для измерения и контроля основных параметров и характеристик оптических материалов, оптических деталей и оптических систем.
3. Оптические измерения в инфракрасной и ультрафиолетовой областях спектра.
4. Фотометрия и радиометрия.
5. Принципы работы и схемы основных типов фотометров, радиометров, спектрофотометров и спектрорадиометров.
6. Способы измерения параметров и характеристик лазерного излучения.
7. Прием и преобразование сигналов в оптических и оптико-электронных приборах и комплексах.

8. Пространственное, временное, пространственно-частотное и частотно-временное представление оптических сигналов.
9. Статистические параметры и вероятностное описание оптических полей и сигналов.
10. Модели фона. Анализаторы оптического изображения.
11. Преобразование многомерных оптических сигналов в одномерные электрические.
12. Сканирование в оптико-электронных приборах.
13. Типы сканирующих систем.
14. Математические модели отдельных типовых звеньев и оптико-электронной системы в целом.
15. Методы фильтрации сигналов в ОиОЭПиК.
16. Спектральная, пространственная и пространственно-временная фильтрация.
17. Оптимальная фильтрация в когерентных и некогерентных оптических системах.
18. Модуляция и демодуляция сигнала в ОиОЭПиК.
19. Основные виды модуляторов; их параметры и характеристики.
20. Оптическая корреляция.
21. Схемы некогерентных и когерентных оптико-электронных корреляторов.
22. Математические операции, осуществляемые с помощью оптических систем.
23. Оптические анализаторы спектра.
24. Цифровая обработка оптических изображений.

Литература

1. Компьютерная микроскопия / В.Г. Пантелеев, О.В. Егорова, Е.И. Клыкова. — М.: Техносфера, 2005. — 303 с.
2. Надёжность и контроль качества в интегральной электронике: Учеб. пособие / Я.А. Федотов, А.А. Шука. — М.: МИРЭА, 1997. — 66 с.
3. Техническая оптика: Пер. с нем. / Г. Шредер, Х. Трейбер. — М.: Техносфера, 2006. — 424 с.
4. Оптическая и квантовая электроника: Учеб. для вузов / А.Н. Пихтин. — М.: Высш. шк., 2001. — 573 с.: ил. — Библиогр.: с. 571
5. Оптоэлектроника: Пер. с фр. / Э. Розеншер, Б. Винтер. — М.: Техносфера, 2004. — 589 с.
6. Оптико-электронные узлы электронно-вычислительных средств, измерительных приборов и устройств автоматики: Учеб. пособие / Н.П. Захаров, С.П. Тимошенко, Ю.А. Крупнов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — 335 с.
7. Введение в оптическую электронику: Пер. с англ. / А. Ярив. — М.: Высш. шк., 1983. — 398 с.

8. Методы компьютерной оптики: Учеб. для вузов / А.В. Волков, Д.Л. Головашкин, Л.Л. Досколович, и др.; Под ред. В.А. Сойфера. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 688 с.

9. Оптоэлектронные и радиооптические устройства и системы / В.Ш. Берикашвили, Э.А. Засовин, А.К. Черепанов. — М.: МИРЭА, 2010. — 200 с.

10. Физические основы волоконной оптики: учебник для вузов / А.В. Стрекалов, Н.А. Тенякова. — М.: РИОР, 2013. — 106 с.

11. Компоненты волоконно-оптических систем: Учеб. пособие / М.Е. Белкин. — М.: МИРЭА, 2010. — 112 с.

12. Телекоммуникационные волоконно-оптические системы: Учеб. пособие / М.Е. Белкин. — М.: МГТУ МИРЭА, 2012. — 179 с.

13. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений: Пер. с англ. / Р.А. Шовенгердт. — М.: Техносфера, 2013. — 589 с.

Директор
Физико-технологического института

В.В. Кузнецов