

# ИНСТИТУТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК И ЭКОЛОГИИ

## ПРОГРАММА по курсу:

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ФИЗИКИ БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ ПРОЦЕССОВ

для студентов 3 курса (VI семестр)

Автор: д.ф.-м.н. Калинин Юрий Григорьевич

1. Измерения электрических параметров. Длинные линии, волновое сопротивление. Магнитные зонды, пояса Роговского, низкоиндуктивные шунты, согласованные делители. Измерение тока по фарадеевскому вращению плоскости поляризации в световодах. Требования к регистраторам.
2. Приемники оптического излучения. Фотопленка, фотокатоды, энергетическая и спектральная чувствительность, шумы (собственные и дробовые); ПЗС-матрицы. Пространственное и временное разрешение, информационные возможности.
3. Методы высокоскоростной фотографии. Механические системы, электронно-оптические методы, Различные типы электронно-оптических преобразователей.
4. Диагностика сред по их дисперсионным свойствам. Аномальная дисперсия. Интерферометрия. Когерентность. Источники подсветки.
5. Интерферометрические методы: а) с визуализацией поля зрения и б) с фотоэлектрической регистрацией фазового сдвига. Основные типы интерферометров.
6. Применение интерферометрии для диагностики плазмы. Дисперсионные соотношения для "диагностических" мод. Поглощение, рефракция и фазовый сдвиг электромагнитных волн. Шлирен-методы. Фарадеевское вращение плоскости поляризации.
7. Рентгеновское излучение; методы получения, свойства, области применения.. Импульсное рентгеновское фотографирование. Рентгеновская спектроскопия.
8. Элементарные процессы в плазме; модели равновесия. Линейчатое, рекомбинационное и тормозное излучение. Оптически плотная среда, "черное"излучение. Рентгеновские методы исследования плазмы: диагностика плазмы по спектральным линиям многозарядных ионов. Измерение электронной температуры по тормозному континууму. Метод фильтров.
9. Основные механизмы уширения спектральных линий: эффекты Доплера, Штарка и Зеемана. Измерение температуры ионов и нейтралов по доплеровскому уширению их спектральных линий. Лазерная доплеровская анемометрия. Определение параметров плазмы по штарковскому уширению спектральных линий водорода. Регистрация неравновесных электрических полей по штарковским контурам.
10. Рассеяние электромагнитных волн - рэлеевское, молекулярное. Лазерная флуоресценция. Определение параметров сред с помощью лазерного рассеяния. Томсоновское и коллективное рассеяние. Рассеяние излучения на неравновесных шумах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Курбатов Л.Н. Оптоэлектроника видимого и инфракрасного диапазонов спектра. Из-во МФТИ, 1999.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.4 Оптика. М. Наука, 1988.
3. Бутслов М.М. и др. Электронно-оптические преобразователи и их применение в научных исследованиях М. Наука, 1966.

4. Берковский и др. Вакуумные электронные приборы. М. Энергия, 1967.
5. Физика быстропротекающих процессов, т.1-3, перевод с немецкого. М. Мир 1971.
6. Диагностика плазмы. Под редакцией Р. Хаддлстоуна и С Леонарда, перевод с английского, М. Мир 1967.