

Практическая астрофизика

Лектор: к.ф.-м.н., доцент Корнилов Виктор Геральдович
(кафедра экспериментальной астрономии физического факультета МГУ)

Код курса:
Статус: обязательный
Аудитория:
Семестр: 5-6
Трудоёмкость: 4 з.е.
Лекций: 36 часов
Семинаров: 36 часов
Практ. занятий:
Отчётность: экзамен
Начальные компетенции:
Приобретаемые компетенции:

Аннотация курса

В лекционном курсе содержатся базовые знания о приборах и методах современных астрономических экспериментальных исследованиях. Рассматриваются основные проблемы астрономической оптики, даются основные представления об астрономических приемниках излучения. Рассматриваются эффективность астрономических наблюдений разных типов и факторы, влияющие на эффективность, в том числе влияние земной атмосферы. Изучаются принципы современных методов повышения эффективности таких как активная и адаптивная оптика. В курсе даются базовые знания об основных астрономических методах: фотометрия, спектроскопия, интерферометрия в оптическом и ближнем ИК диапазонах спектра.

Образовательные технологии

Классическая форма лекций и вспомогательных семинаров

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими частями ООП

Курс является теоретическим и методическим базисом к специальным курсам: "Прецизионная фотометрия", "Астроспектроскопия", "Астрономическая оптика" и "Приемники оптического излучения".

Дисциплины и практики, для которых освоение данного курса необходимо как предшествующего

Астрофизический практикум, научно-исследовательская практика, научно-исследовательская работа, дисциплины "Прецизионная фотометрия", "Астроспектроскопия", "Приемники оптического излучения" и другие

Основные учебные пособия, обеспечивающие курс

Д.Я.Мартынов "Курс практической астрофизики"
П.В.Щеглов "Проблемы оптической астрономии"

Основные учебно-методические работы, обеспечивающие курс

А,А,Токовинин, Пособие по адаптивной оптике
<http://www.astronet.ru/db/msg/1205125>

Основные научные статьи, обеспечивающие курс

Контроль успеваемости

Промежуточная аттестация проводится на 8 неделе в форме коллоквиума с оценкой. Критерии формирования оценки – уровень знаний пройденной части курса.
Текущая аттестация проводится еженедельно. Критерии формирования оценки – посещаемость занятий, активность студентов на лекциях, уровень подготовки к семинарам.

Программа курса по неделям освоения

1. Введение в курс практической астрономии. Цели курса. Краткое изложение програм-

мы.

2. Цель, суть, главная особенность и структура астрономического эксперимента. Методы повышения информативности астрономических наблюдений.
3. Оптические системы. Основные понятия, главные точки и плоскости. Аберрации в оптических системах. Методы исправления аберраций.
4. Оптический телескоп. Классические двухзеркальные системы. Система Ричи-Кретьена. Зеркально-линзовые телескопы.
5. Основные узлы оптического телескопа. Современные крупные телескопы. Активная оптика.
6. Основные характеристики и устройство 2.5 м телескопа ГАИШ МГУ
7. Дифракционное изображение. Разрешающая сила телескопа. Основная теорема физической оптики. Передаточная функция и ЧКХ. Меры качества телескопа.
8. Важнейшие характеристики астроклимата. Оптическая турбулентность в земной атмосфере. Основные количественные характеристики.
9. Принципы действия адаптивной оптики. Ее основные элементы. Основные проблемы АО систем.
10. Разновидности и варианты адаптивных оптических систем. Опорные источники.
11. Характеристики электромагнитного излучения. Общие характеристики приемников излучения. Приемники излучения и изображения.
12. Устройство, принцип работы и особенности фотоэлектронного умножителя. Сигнал, фон, шум.
13. Приемники на основе внутреннего фотоэффекта. ЛФД. Особенности регистрации ИК излучения. Тепловые приемники.
14. Принцип работы ПЗС матриц. Применение ПЗС приемников в астрономических исследованиях.
15. Основные характеристики ПЗС матрицы. Шумы приемника. Систематические эффекты. Линейность.
16. Калибровки ПЗС приемника. Считывание информации и принципы первичной обработки ПЗС изображений.
17. Ослабление ЭМ излучения в атмосфере. Особенности явления в видимом и ИК диапазонах. Закон Бугера. Эффект Форбса.
18. Основные фотометрические понятия. Фотометрические системы. Фотометрия с приемником излучения и приемником изображения.
19. Эффективность оптического телескопа и величины ее определяющие. Влияние атмосферы на эффективность телескопа.
20. Диспергирующие элементы. Основные понятия спектрального анализа. Устройство классического дифракционного спектрографа. Основные характеристики.
21. Эшелельный спектрограф. Эталон Фабри-Перо. Современные звездные спектрографы.
22. Методы достижения высокого углового разрешения. Покрывания звезд Луной. Звездный интерферометр. Спекл-интерферометрия.