



Программа занятий Летней Школы АПО по астрономии

9-10 классы

Июнь 2024	Модуль «Обработка наблюдательных данных»		
	Ключевые цели модуля: <ul style="list-style-type: none"> - Изучение математического аппарата для анализа данных - Изучение основ программирования на Python для работы с данными и астрономическими каталогами 		
№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Практическое занятие	Знакомство с преподавателем и программой. ПЗС-матрица (матрица фотоаппарата)	Среднее арифметическое взвешенное. Понятие ПЗС-матрицы. Выделение звезды. Учет фона. Положение центра звезды.
Входная диагностическая работа			
2	Семинар	Поиск координаты звезды на изображении	Написание программы по поиску звезды на общем фоне неба. Определение координат данной звезды. Домашнее задание по семинару.
3	Практическое занятие	Каталог Мессье	Визуализация каталога на небесной сфере. Анализ положения центра галактики и определение её размеров на основе распределения объектов.





4	Практическое занятие	Работа с каталогами	Работа с данными космических обсерваторий Herschel и Hubble. Визуализация каталогов на небесной сфере. Постройка гистограмм и корреляционных функций по красному смещению. Домашнее задание по семинару
5	Консультация	Консультация по подготовке проекта	Консультация по подготовке проекта. Ответы на вопросы. Особенности презентации проекта.
6	Лекция, практическое занятие	Метод наименьших квадратов	Метод наименьших квадратов. Логарифм и их свойства. Логарифмизация графика. Нахождение зависимостей: большая полуось-период, масс-светимость. Домашнее задание по семинару
7	Практическое занятие	Анализ спектра неподвижной звезды	Построение сглаживающей прямой. Определение яркостной температуры. Определение светимости звезды. Анализ линий поглощения. Домашнее задание по семинару
8	Семинар	Защита проекта	Защита проекта. Обсуждение перспектив развития каждой из работ.
Итоговая диагностическая работа			
9	Консультация	Индивидуальная консультация с куратором	Консультация с куратором проводится по желанию ученика и родителей для того, чтобы подвести итоги пройденных занятий и обсудить дальнейшую стратегию обучения и





подготовки к олимпиадам. В течение курса куратор предложит несколько вариантов времени проведения консультации.

Дополнительный пакет лекций:

- Основы работы в Python
- Крупнейшие телескопы
- Спектр звезд и галактик. Линии поглощения
- Объекты Мессье

Материалы методического сопровождения:

- Исходные файлы для анализа (предоставляются в личном кабинете)
- Дополнительное чтение «логарифмы» (просмотр: <https://www.grandars.ru/student/vyshshaya-matematika/logarifm.html>)
- дополнительное чтение библиотек astropy (просмотр: <https://astroquery.readthedocs.io/en/latest/>)

Требования к участникам по предустановленному ПО:

- Excel (google-таблицы подходят)
- Интерактивная IDE на языке Python (Spyder, Jupyter и тд)
- Библиотеки: numpy, matplotlib, astropy

Дистрибутив для установки:

<https://www.anaconda.com/products/distribution>





№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
Июль 2024	Модуль «Практические задания в астрономии» Ключевые цели модуля: <ul style="list-style-type: none">- Изучить культуру построения и анализа графиков функций- Умение работать с астрономическими фотографиями		
1	Лекция, семинар	Культура построения графиков. Анализ графиков в задачах	Правила построения графиков. Логарифмический масштаб. Сглаживающая прямая. Ошибки измерений на графике. Анализ графиков в практических задачах ВсОШ, МОШ и СПБАО. Домашнее задание по семинару.
Входная диагностическая работа			
2	Практическое занятие, семинар	Фотографии планет	Методы работы с фотографиями планет. Определение фазы планет. Угловые размеры планет и конфигурации. Тени планет и их спутников. Домашнее задание по семинару.
3	Лекция, семинар	Затмения	Лунные и солнечные затмения. Фаза затмения. Карта условий наблюдения затмений. Домашнее задание по семинару.
4	Семинар	Двойные системы	Определение параметров двойных систем по их относительному положению. Домашнее задание по семинару.





5	Практическое занятие	Анализ фотографий звездного неба	Основные созвездия и звезды для ориентирования. Время экспозиции фотографии. Условия видимости в зависимости от широты, даты и времени. Домашнее задание по семинару.
6	Практическое занятие	Спектр	Спектральный анализ звезд и галактик. Определение основных параметров. Линии поглощения. Домашнее задание по семинару.
Итоговая диагностическая работа			
7	Консультация	Индивидуальная консультация с куратором	Консультация с куратором проводится по желанию ученика и родителей для того, чтобы подвести итоги пройденных занятий и обсудить дальнейшую стратегию обучения и подготовки к олимпиадам. В течение курса куратор предложит несколько вариантов времени проведения консультации.
Дополнительный пакет лекций: <ul style="list-style-type: none">• Свет• Фазы затмения• Спектр звезд и галактик. Линии поглощения Темы дополнительных диагностик: <ul style="list-style-type: none">• Звездное небо• Спектры Материалы методического сопровождения: <ul style="list-style-type: none">• задания различных этапов ВсОШ, МАО и СПБАО (добавляет куратор группы)• видеоматериал «Солнечные и лунные затмения» (просмотр на платформе YouTube, канал «московский»)			





планетарий»:

https://www.youtube.com/watch?v=CSFX0ZtCDrc&ab_channel=%D0%9C%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B;

- чтение «Занимательные задачи об астрономических явлениях» (просмотр на официальном сайте олимпиады:

http://www.astroolymp.ru/books/amusing_problems.pdf).

