

Переменные звезды

Лектор: д.ф.-м.н., профессор Самусь Николай Николаевич
(кафедра астрофизики и звездной астрономии физического факультета МГУ)

Код курса:	
Статус:	по выбору
Аудитория:	специальный
Специализация:	астрономия
Семестр:	11
Трудоёмкость:	2 з.е.
Лекций:	34 часов
Семинаров:	0 часов
Практ. занятий:	2 часа
Отчётность:	зачет/экзамен
Начальные компетенции:	С-ОНК-1, С-ОНК-5, С-ОНК-6
Приобретаемые компетенции:	С-СК-3, С-ПК-1, С-ПК-2, С-ПК-4

Аннотация курса

Явления фотометрической переменности широко распространены в мире звезд. В некотором смысле все звезды являются переменными. Звездная переменность вызывается весьма широким спектром астрофизических причин – пульсациями, вспышками на поверхности, процессами аккреции в двойных системах с явлениями дисковой неустойчивости, а также термоядерными процессами на поверхности белых карликов, взаимными затмениями звезд в двойных системах, экранированием звезд околозвездной средой и др. В курсе рассматриваются многочисленные типы переменных звезд с акцентом на звездную эволюцию и физические механизмы переменности.

Приобретаемые знания и умения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен получить знания о причинах звездной переменности, связи различных типов переменных звезд с этапами звездной эволюции, об установленных для переменных звезд зависимостях, позволяющих определять расстояния до них, их размеры и массы.

Образовательные технологии

Курс имеет электронную версию для презентации. Лекции читаются с использованием современных мультимедийных возможностей и проекционного оборудования.

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими частями ООП

Курс в значительной мере основан на дисциплинах "Звездная астрономия", "Методы звездной астрономии" и "Галактическая астрономия".

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

Научно-исследовательская практика, научно-исследовательская работа, дипломная работа.

Основные учебные пособия, обеспечивающие курс

1. К. Гоффмейстер, Г. Рихтер, В. Венцель. Переменные звезды, М., "Наука", 1990.
2. П.Н. Холопов (отв. ред.). Общий каталог переменных звезд, 4-е изд., Том I, М., "Наука", 1985 (описание системы классификации).
3. Б.В. Кукаркин (отв. ред.). Нестационарные звезды и методы их исследования (серия монографий в 5 томах), М., "Наука", 1970--1974.

Основные учебно-методические работы, обеспечивающие курс

1. Самусь Н.Н. Переменные звезды.
<http://heritage.sai.msu.ru/ucheb/Samus/index.html>

Основные научные статьи, обеспечивающие курс

1. Самусь Н.Н., Казаровец Е.В., Дурлевич О.В., Киреева Н.Н., Пастухова Е.Н. «Общий каталог переменных звезд: Версия 5.1». Астрономический журнал, 2017, т. 94, № 1, 87–96.
2. Antipin S.V., Becker I., Belinski A.A., Kolesnikova D.M., Pichara K., Samus

N.N., Sokolovsky K.V., Zharova A.V., Zubareva A.M. “New variable stars from the photographic archive: Semi-automated discoveries, attempts at automatic classification, and the new field 104 Her”. Research in Astronomy and Astrophysics, 2018, V. 18, Issue 8, article id. 092.

3. Pietrukowicz P., Dziembowski W., Latour M. et al. “Blue large-amplitude pulsators as a new class of variable stars”. Nature Astronomy, 2017, V. 1, id. 0166.

Программное обеспечение и ресурсы в интернете <http://www.sai.msu.su/gcvs/gcvs/vartype.htm>

Контроль успеваемости **Промежуточная аттестация** проводится на 7 и 12 неделях в форме тестирования с оценкой. Критерии формирования оценки – уровень знаний пройденных частей курса.
Текущая аттестация проводится еженедельно. Критерии формирования оценки – посещаемость занятий, активность студентов на лекциях, уровень подготовки к семинарам.

Фонды оценочных средств Контрольные вопросы для текущей аттестации; вопросы к зачётам и экзаменам; темы докладов и рефератов.

Структура и содержание дисциплины

Раздел	Неделя
Понятие переменной звезды. Краткий очерк методов наблюдательного исследования переменных звезд. Связь исследований переменных звезд с важнейшими проблемами астрофизики и звездной астрономии. Краткий исторический очерк. Каталоги переменных звезд.	1–2
Пульсирующие переменные звезды. Основные положения теории звездных пульсаций. Звездные пульсации и эволюция звезд.	3
Цефеиды. Зависимости период – светимость, период – светимость – цвет. Метод Бааде–Весселинка для определения физических характеристик цефеид.	4
Переменные типа RR Лиры в галактическом поле и в шаровых звездных скоплениях. Проблема «второго параметра», определяющего структуру горизонтальной ветви на диаграммах Герцшпрунга–Рессела шаровых скоплений.	5–6
Переменные типа W Девы и звезды вне основных последовательностей на диаграммах Герцшпрунга–Рессела шаровых скоплений. «Аномальные цефеиды».	7
Прочие типы пульсирующих звезд (звезды типа Миры Кита, полуправильные переменные, переменные типа RV Тельца, δ Цита, SX Феникса, ZZ Кита, β Цефея и др. Звезды типа BLAP).	8–9
Взрывные и новоподобные переменные звезды. Физическая переменность тесных двойных систем. Классические новые звезды. Классификация, фотометрическая и спектральная картина вспышки, термоядерный механизм вспышки.	10
Карликовые новые и новоподобные звезды, поляры. Дисквая аккреция, столбовая аккреция, диск-накопитель. Связь с классическими новыми. Симбиотические звезды.	11
Явления нестационарности на молодых звездах. Переменные типа T Тельца и родственных типов. Фуоры.	12–13
Вспышки на звездах-карликах. Прочие типы эруптивных переменных (звезды типа R CrB, переменные Хаббла–Сэндиджа и др.)	14
Переменность, связанная с геометрическими эффектами (затменные переменные, эллипсоидальные переменные, вращение запятанных звезд). Классификация, понятие о методах интерпретации кривых блеска.	15
Понятие о сверхновых звездах как заключительной стадии звездной эволюции. Рентгеновские переменные звезды и двойные с релятивистскими компонентами.	16