

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

III Астрофизической научно-образовательной школы Фонда некоммерческих инициатив «Траектория» для старших школьников

I. Курс «Астрофизика звезд и галактик»

1. Элементы космологии (читает д.ф.-м.н. О.В. Верходанов (САО РАН))

Рождение из вакуума, инфляция, нарушение симметрии, генерация элементарных частиц и полей, темная материя и энергия, расширение, нуклеосинтез, рекомбинация, возникновение неоднородностей, вторичная ионизация, ускоренное расширение.

Лекции:

1. «Рождение и эволюция невидимой Вселенной»
2. «Космология видимой Вселенной»

Практикум: «Определение космологических параметров по результатам исследования реликтового излучения»

2. Физика звезд (читают д.ф.-м.н. Д.З. Вибе (ИНАСАН), к.ф.-м.н. О.В.Марьева (САО РАН), д.ф.-м.н. С.Фабрика (САО РАН), д.ф.-м.н. В.Е.Панчук (САО РАН))

Неустойчивости в межзвездной среде, эволюция газово-пылевого облака, включение термоядерных реакций, эволюция звезд разных масс и химического состава, особенности возникновения и эволюции кратных систем, образование планет, стадия потери устойчивости, новые и сверхновые, финальные стадии эволюции, круговорот вещества и энергии во Вселенной.

Лекции:

1. «Межзвездная среда и образование звезд»
2. «Термоядерные реакции, структура звезд и эволюция звезд»
3. «Потеря устойчивости и финал эволюции звезд»
4. «Кратные звезды и экзопланеты»

Практикум: «Моделирование звездной эволюции»

3. Нестационарные процессы в звездах (читают к.ф.-м.н. Е.А. Семенко (САО РАН), д.ф.-м.н. Л.А. Пустильник (САО РАН), д.ф.-м.н. С.Фабрика (САО РАН))

Типы звездной переменности (эмпирические и физические), механизмы звездных пульсаций, звездная активность и магнитные поля, эруптивные процессы на Солнце, нестационарные процессы в двойных системах разных типов, аккреция.

Лекции:

1. «Переменные звезды – феноменология и физика»
2. «Солнце и его активность»
3. «Нестационарные явления в тесных двойных системах»

Практикум: «Измерение магнитных полей звезд»

4. Физика и эволюция галактик (читают д.ф.-м.н. Д.И. Макаров (САО РАН), к.ф.-м.н. Л.Н. Макарова (САО РАН), д.ф.-м.н. С.А. Трушкин (САО РАН))

Рождение галактик, роль первичных неоднородностей и темной материи, вращение галактик, неоднородность физических параметров, структура и состав галактик разных типов, скопления, облака и зоны звездообразования, взаимодействие галактик, группы и скопления, галактики как маркеры структуры Вселенной.

Лекции:

1. «Формирование галактик, системы галактик, космологические масштабы»
2. «Структура и звездное население галактик, системы классификации галактик»
3. «Источники излучения в Галактике»

Практикум: «Определение расстояний до галактик»

5. Решение задач по астрофизике (занятия ведут к.ф.-м.н. А.В. Бирюков (ГАИШ МГУ), к.ф.-м.н. М.В. Богданова («Кинтех Лаб»))

Школьники решают предложенные им задачи по астрофизике и теоретической физике, пользуясь любыми ресурсами и обращаясь за помощью к вожатым.

II. Курс физики (читают С.Н. Колякина (Лицей «Вторая Школа» г. Москвы), М.Л. Карманов (МБОУ ФМЛ №31 г. Челябинска))

Лекции и семинары:

1. «Равновесные и неравновесные, закрытые и открытые системы»
2. «Элементы газодинамики, ламинарность и турбулентность»
3. «Статистический и термодинамический подход к большим системам, уравнения состояния, фазовые переходы»
4. «Хаос и самоорганизация, элементы синергетики»

III. Курс математики (читают к.ф.-м.н. Д.К. Мамий (АГУ), к.ф.- м.н. В.Д. Кряквин (ЮФУ))

Лекции и семинары:

1. «Элементы математического анализа»
2. «Динамические системы. Сложное поведение детерминированных систем. Хаос»
3. «Элементы теории вероятности и математической статистики»

IV. Практический курс английского языка (читает Н.А. Чекалева («КЭСПА»))

1. «Английский язык для публичных выступлений» (практика монологической речи)
2. «Спонтанные вопросы и ответы» (практика построения диалога)
3. «Английский язык для специальных целей» (астрофизика)
4. «Английский язык для специальных целей» (наука и образование)

V. Практический курс психологии (занятия ведет Н.В. Верходанова (САО РАН))

1. «Шаблоны. Что это такое? Какие бывают? Как влияют на нашу жизнь? Эффективное использование шаблонов»
2. «Наши цели. Как мы их видим? Как их ставить и как достигать?»
3. «Как понимать собеседника? Способы коммуникации, ошибки и возможности»
4. «Что такое эмоция? Для чего нужна? Как эффективно жить с негативной эмоцией?»
5. «Тренинг с включением телесно-ориентированных практик для изучения собственных ведущих модальностей и стратегий с их применением»

VI. Научно-популярные лекции

1. «Моделирование работы мозга» (читает к.ф.- м.н. С.А. Шумский (ФИАН))
2. «Мозг и сознание» (читает к.ф.- м.н. С.А. Шумский (ФИАН))
3. «Молекулы XXI века» (читает д.х.н. А.А. Карцова (Институт химии СПбГУ))
4. «Случайные неслучайные открытия» (читает д.х.н. А.А. Карцова (Институт химии СПбГУ))
5. «Географический сказ про Кавказ» (читает Т.Е. Занис (Филипповская школа г. Москвы))

VII. Экскурсии в Радиоастрономическую обсерваторию «Зеленчукская» Института прикладной астрономии РАН