

**II АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ШКОЛА ФОНДА НЕКОММЕРЧЕСКИХ ИНИЦИАТИВ
«ТРАЕКТОРИЯ» ДЛЯ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

**«УТВЕРЖДАЮ»
ДИРЕКТОР АФШ**

_____ Санников С.С.

«20» июня 2017 г.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

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

Общие положения

1. В программе III Астрофизической научно-образовательной школы Фонда некоммерческих инициатив «Траектория» для старших школьников (АФШ) основное внимание уделяется астрофизике, астрономии, физике, математике.

2. Занятия проводятся в нескольких учебно-методических форматах: в виде лекций, практических занятий, наблюдений.

3. Лекции могут носить как учебный, так и общеобразовательный характер.

4. Практические занятия проводятся опытными педагогами.

5. Наблюдения осуществляются под руководством ведущих российских ученых-астрофизиков.

6. В процессе подготовки Школы в настоящей программе возможны изменения (в том числе вызванные неблагоприятными для проведения наблюдений погодными условиями), касающиеся лекций, практических занятий, наблюдений.

I. Курс «Астрофизика звезд и галактик»

1. Элементы космологии

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

Неустойчивости в межзвездной среде, эволюция газопылевого 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

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

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

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

II. Курс физики

Лекции и семинары (решение задач):

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

Лекции и семинары (решение задач):

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

IV. Практический курс английского языка

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

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»
2. «Мозг и сознание»
3. «Молекулы XXI-го века»

VII. Вечерние наблюдения

VIII. Экскурсии на телескопы БТА и РАТАН-600