

Программа рассмотрена на заседании
МО учителей физики

Рекомендовано к утверждению

Протокол № 1 от «28» августа 2020г

Руководитель МО

В.С.Иванов *Сидякин В.Р.*



Утверждено
Директор ГБОУ СО «Лицей 57
(Базовая школа РАН)»
П.А.Козырева/
28 августа 2020 г

ПРОГРАММА

платной образовательной услуги

«Олимпиадная школа астрономии»

Возраст обучающихся – 16,17 лет (10,11 кл.)

Срок реализации - 2 года.

Составитель:

Антонов В.В.

Кандидат педагогических наук

Педагог дополнительного образования

ГБОУ СО «Лицей 57

(Базовая школа РАН)»

г.о. Тольятти

Программа «Олимпиадная школа по астрономии: 10-11 классы»

(68 ч в год)

Пояснительная записка

Программа «Олимпиадная школа по астрономии: 10-11 классы» разработана для подготовки способных и одаренных школьников 10-11 классов к участию в олимпиадном движении по астрономии и космической физике, включая Всероссийскую олимпиаду школьников по астрономии разных этапов. Программа раскрывает астрономию как науку (изучение теории) и знакомит с практикой применения теории при выполнении лабораторно-практических работ в системе дополнительного образования старшеклассников. Именно такой подход позволяет учащимся компетентно выступать на олимпиадах по астрономии различного уровня.

Цель: изучить астрономический материал на уровне достаточном для участия в олимпиадах по астрономии и физике космоса; сформировать у школьников научное представление об астрономической картине мира.

Содержательная часть программы включает вопросы в соответствии с тематикой олимпиадных задач, предлагаемых на Всероссийских олимпиадах школьников по астрономии и физике космоса. Особое внимание обращается на изучение сферической астрономии, так как именно в этом разделе раскрываются ее понятийный аппарат и специфика геометрических построений сферической астрономии.

Программой предусмотрено теоретические сведения по астрономии закреплять выполнением лабораторных работ и проведением практикумов по решению олимпиадных астрономических задач.

Учащимся предлагаются лабораторные работы с картой звездного неба (ПКЗН), школьным астрономическим календарем (ШАК), школьным телескопом-рефрактором для наблюдений за Солнцем, Луной и планетами, а также самостоятельное компьютерное знакомство со звездным небом.

Часть программного материала учащиеся изучают самостоятельно по рекомендуемой научно-популярной и учебной литературе по астрономии.

Практикумы по решению олимпиадных задач включают олимпиадные задания Всероссийских школьных олимпиад по астрономии всех этапов: а также задания Международных олимпиад по астрономии.

Программный материал предлагается в различных формах: беседы, рассказы, объяснения, лекции, и закрепляется на лабораторно-практических занятиях.

Содержание программы

I. Методы астрономических исследований

Основные источники астрономических исследований.

Методы астрофизических исследований. Астрономические обсерватории.

II. Практическая астрономия

Измерение времени. Астрономические сутки. Звездное, истинное солнечное и среднее солнечное время. Уравнение времени. Связь звездного и среднего солнечного времени. Звездное время на меридиане с долготой λ .

Системы счета времени. Местное астрономическое время. Летнее время. Календарь. Линия перемены календарной даты.

Астрономическая рефракция и ее следствия. Вычисление азимутов и времени восхода и захода светил.

III. Небесная механика и элементы космонавтики

Эллипс и его математические характеристики. Эмпирические законы Кеплера. Обобщение законов Кеплера на основе закона всемирного тяготения. Основные элементы эллиптических орбит планет.

Горизонтальный параллакс. Астрономическая единица (1 а.е.). Определение угловых и линейных размеров светил. Измерение малых углов в астрономии.

Понятие о возмущенном движении и возмущающей силе. Приливное ускорение. Приливы и отливы на поверхности Земли.

Движение в поле гравитации Земли. Круговая и параболическая скорость. Космические скорости относительно Земли: первая, вторая и третья космические скорости.

Полеты искусственных спутников Земли (ИСЗ). Оптимальные траектории полета к планетам Солнечной системы.

Практическое значение космонавтики. Расчеты оптимальных траекторий полета космических аппаратов к Луне и планетам Солнечной системы.

Формула Циолковского.

IV. Система «Земля-Луна», планеты и малые тела Солнечной системы

Орбита Луны. Видимое движение и фазы Луны. Периоды обращения Луны. Вращение и либрации Луны. Покрытие светил Луной. Солнечные и лунные затмения и условия их наступления. Сарос.

Размеры и форма (геоид) Земли. Определение массы Земли. Доказательства движения Земли вокруг Солнца. Доказательства вращения Земли вокруг оси. Прецессионное и нутационное движение земной оси. Неравномерность вращения Земли. Эфемеридное время.

Физическая характеристика планет: планеты земной группы, планеты-гиганты. Спутники планет. Малые тела планетной системы: астероиды, кометы, метеоры.

V. Основы астрофизики

Солнечная система: планеты земной группы и планеты-гиганты. Спутники планет. Малые тела планетной системы: астероиды, кометы, метеоры. Межпланетная среда. Размеры и форма Земли. Масса Земли. Структура атмосферы. Магнитосфера Земли.

Астрофизическая природа Солнца. Солнечная постоянная. Светимость Солнца. Строение Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность ее циклы. Солнечно-земные связи.

Яркость и блеск звезд. Видимая звездная величина. Шкала звездных величин. Формула Погсона. Изменение видимой яркости планет и комет при их движении по орбите.

Определение расстояний до звезд. Годичный параллакс. Парсек и световой год. Абсолютная звездная величина.

Звезды: светимость, температура, радиус, масса звезд. Эффективная температура звезд. Спектральная классификация звезд. Представление о фотометрических системах UBVR, показатели цвета. Звезды главной последовательности, гиганты, сверхгиганты. «Масса-светимость» звезд. Физические условия в недрах звезд.

Двойные звезды: визуально-двойные, затменно-двойные, спектрально-двойные. Кривая блеска. Массы компонентов звезд.

Переменные звезды: пульсирующие переменные (цефеиды), эруптивные переменные и пульсары. «Период-светимость» звезд.

Наша Галактика: структура, состав, распределение звезд, ее вращение. Движение Солнечной системы в Галактике. Межзвездная пыль и газ. Космические лучи.

VI. Основы космогонии и космологии

Современные гипотезы образования солнечной системы. Возникновение и развитие звезд.

Определение расстояний до галактик. Красное смещение в спектрах галактик. Закон Хаббла. Постоянная Хаббла.

Современные представления о Вселенной. Метагалактика.

Сверхновые I типа. Скопления галактик. Радиогалактики. Квазары.

Реликтовое излучение и его спектр.

VII. Астрономическая картина мира

Эволюционный характер диаграммы Герцшпрунга-Рессела.

Структура Вселенной. Этапы эволюции Вселенной.

Лабораторно-практические работы

1. Звездное, среднее, поясное и декретное время
2. Вычисление часовых углов, моментов времени восхода, захода и кульминации светил
3. Вычисление моментов времени и азимутов точек восхода и захода Солнца
4. Законы Кеплера и конфигурации планет
5. Движение планет и элементы орбит небесных тел
6. Движение и фазы Луны
7. Солнечные и лунные затмения
8. Искусственные спутники и космические аппараты (КА)
9. Лучевая скорость звезд
10. Фотометрия звезд
11. Определение характерных деталей на поверхностях планет

12. Спектральное определение периодов вращения планет
13. Физическая природа Луны
14. Солнечная активность и излучения Солнца
15. Спектры и светимость звезд
16. Температура звезд
17. Массы, размеры и плотность звезд
18. Кривые блеска переменных звезд
19. Собственные движения и пространственные скорости звезд
20. Общая структура Галактики
21. Звездные системы

Практикум по решению астрономических задач

1. Звездная величина. Формула Погсона. Абсолютная звездная величина. Годичный параллакс.
2. Основные характеристики Солнца и звезд.
3. Эффект Доплера. Пространственная скорость звезд.
4. Двойные звезды. Кривая блеска. Масса звезд.
5. Физические переменные звезды. Диаграмма «период-светимость».
6. Звездная астрономия. Красное смещение. Закон Хаббла.

Литература

1. Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия. 11 класс./ Подготовлен Е.К. Страутом. - М.: Дрофа, 2001.
2. Левитан Е.П. Астрономия. Учеб. для 11 кл. – М.: Просвещение, 1998.
3. Засов А.В., Кононович Э.В. Астрономия. Учеб. для 11 кл. школ и классов с углубленным изучением физики и астрономии. – М.: Просвещение, 1993.
4. Воронцов-Вельяминов Б.А. Сборник задач по астрономии – М.: Просвещение, 1980.
5. Школьный астрономический календарь. Ежегодное издание. – М.: Дрофа.
6. Сборник олимпиадных заданий по астрономии (электронный вариант). / Составитель: В.В. Антонов. – Тольятти, 2010.
7. Сурдин В.Г. Астрономические олимпиады: задачи с решениями. – М.: МГУ, 1995.
8. Олимпиады по астрономии и космической физике. Приложение к журналу «Квант» №4/1998. / Составитель В.Г. Гаврилов. – М.: Бюро «Квантум», 1998.

Дополнительная литература

1. Астрономический календарь: постоянная часть. /Отв. ред. В.К. Абалкин. – М.: Наука, 1981.
2. Энциклопедия для детей. Астрономия. Т.8. / Глав. ред. М.Д. Аксенова. – М.: Аванта, 1997.
3. Земля и Вселенная. / Периодический научно-популярный журнал. – М.: «Наука» РАН.
4. Дагаев М.М. Сборник задач по астрономии. – М.: Просвещение, 1980.
5. Воронцов-Вельяминов Б.А. Сборник задач и упражнений по астрономии. М.: Гос. изд. ФМЛ, 1963.