

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 2»

УТВЕРЖДЕНО:

Директор МБОУ Лицей № 2
 И.В.Сосновская

Приказ № 5
от «01» сентября 2018 г.



СОГЛАСОВАНО:

зам. директора по ВР
 Л.С.Третьякова
«30» августа 2018 г.

Программа дополнительного образования
«Вопросы астрономии»

Возраст учащихся: 15–17 лет

Срок реализации ПДО: 1 год

Программа 68 часов

Направление: естественнонаучное

Автор программы: Бутаков Сергей Владимирович
учитель астрономии

Год написания программы: 2018 г.

Красноярск, 2018г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность дополнительной общеобразовательной программы: естественнонаучная.

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность

Предметные олимпиады школьников занимают важное место в развитии учащихся. Они дают возможность каждому ребенку реализовать свои способности и повысить самооценку, вызывает и усиливает интерес к изучаемому предмету. Вместе с тем, олимпиады помогают выявить уровень знаний учащихся, раскрыть их потенциальные способности, так как олимпиадные задания отличаются от стандартных заданий школьной программы и они имеют более сложный характер. Так же, принимая участие в олимпиадах с младших классов, учащиеся набираются опыта, что помогает им в дальнейшем при обучении. Для наиболее успешного выполнения такого рода заданий ученикам необходимо не только иметь нестандартное мышление и эрудированность, но и хороший уровень дополнительной подготовки по предмету.

Цель и задачи дополнительной общеобразовательной программы

Цель программы – подготовка к участию в этапах всероссийской олимпиады школьников по астрономии.

Задачи:

- усвоение учащимися знаний по разделам астрономии;
- овладение навыками решения олимпиадных задач по астрономии.

Категория учащихся, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной программы: учащиеся 9–10 классов.

Сроки реализации дополнительной общеобразовательной программ, формы и режим занятий: программа рассчитана на 1 учебный год. Количество часов – 68 в год. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Материально-техническое обеспечение: кабинет, оборудованный проекционным мультимедийным оборудованием.

Ожидаемые результаты обучения

знать:

- данные об основных объектах Вселенной;
- современное состояние знаний о природе небесных тел;
- результаты наблюдений и экспериментов в области астрономии;

уметь:

- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;

- применять знания для объяснения природы небесных тел и описания астрономических явлений;

- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;

- решать задачи, в том числе олимпиадные, на применение изученных астрономических законов;

осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах;

владеть:

- навыками решения олимпиадных задач;

- компетентностями, составляющими основу умения:

самостоятельному приобретению и интеграции знаний.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы

Участие в этапах всероссийской олимпиады школьников по астрономии.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование темы	Количество часов		
		Теоретических	Практических	Всего
1.	Уравнение времени	2	2	4
2.	Движение Земли и эклиптические координаты	2	2	4
3.	Небесная механика	2	4	6
4.	Движение Луны	2	2	4
5.	Шкала звездных величин	2	2	4
6.	Звезды, общие понятия	2	2	4
7.	Движение звезд в пространстве	2	2	4
8.	Двойные и переменные звезды	2	2	4
9.	Рассеянные и шаровые звездные скопления	2	2	4
10.	Солнце	2	4	6
11.	Телескопы, проникающая способность, приемники излучения	2	2	4
12.	Строение и типы галактик	2	2	4
13.	Основы космологии	2	2	4
14.	Неоптическая астрономия	2	2	4
15.	Общие сведения из физики	2	2	4
16.	Общие сведения из математики	2	2	4
	ИТОГО	32	36	68

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Уравнение времени

Муниципальный этап: Истинное и среднее солнечное время, причины их различия. Уравнение времени, его характерная величина в разные периоды года. Аналемма.

2. Движение Земли и эклиптические координаты

Муниципальный этап: Тропический и звездный год, прецессия оси Земли. Нутация (качественно). Принципы построения календарей. Солнечный, лунный и лунно-солнечный календари. Юлианские даты.

Региональный этап: Эклиптическая система координат. Аберрация света.

3. Небесная механика

Региональный этап: элементы орбит в общем случае. Скорость движения в точках перицентра и апоцентра. Законы сохранения энергии и момента импульса. Движение по гиперболе. Наклонение орбиты, линия узлов. Прохождения планет по диску Солнца, условия наступления. Третья космическая скорость для Земли и других тел Солнечной системы.

4. Движение Луны

Региональный этап. Наклонение орбиты, линия узлов. Луны Либрации Луны. Движение узлов орбиты Луны, периоды «низкой» и «высокой» Луны. Аномалистический и драконический месяцы. Солнечные и лунные затмения, их типы, условия наступления. Сарос. Покрытия звезд и планет Луной, условия их наступления. Понятие о приливах.

5. Шкала звездных величин

Муниципальный этап: Светимость. Освещенность. Яркость. Звездная величина, ее связь с освещенностью и расстоянием до объекта. Формула Погсона. Изменение видимой яркости планет и комет при их движении по орбите. Альбедо планет.

6. Звезды, общие понятия

Муниципальный этап: Основные характеристики звезд: температура, радиус, масса и светимость. Закон излучения абсолютно черного тела (закон Стефана-Больцмана). Понятие эффективной температуры.

7. Движение звезд в пространстве

Муниципальный этап: Тангенциальная скорость и собственное движение звезд. Пространственное движение Солнца и звезд, апекс.

Региональный этап: Эффект Доплера. Лучевая скорость звезд и принципы ее измерения.

8. Двойные и переменные звезды

Муниципальный этап: Затменные переменные звезды. Определение масс и размеров звезд в двойных системах.

Региональный этап: Классификация двойных: визуальные, астрометрические, затменные переменные. Кривые блеска и кривые вращения в двойных системах. Пульсирующие переменные звезды, их типы. Зависимость «период-светимость» для цефеид. Долгопериодические

переменные звезды. Новые звезды. Внесолнечные планеты, методы их обнаружения. Характеристики их орбит, "зона обитаемости".

9. Рассеянные и шаровые звездные скопления

Региональный этап: Возраст, физические свойства скоплений и особенности входящих в них звезд. Основные различия между рассеянными и шаровыми скоплениями. Движения звезд, входящих в скопление. Метод «группового параллакса» определения расстояния до скопления.

10. Солнце

Все этапы: Основные характеристики Солнца (вращение, химический состав). Солнечные пятна, циклы солнечной активности, Активные образования в атмосфере Солнца. Солнечная постоянная. Числа Вольфа. Состав атмосферы солнца.

Муниципальный этап: Магнитные поля на Солнце. Гелиосфера. Магнитосфера. Солнечный ветер.

Региональный этап: Механизм энерговыделения Солнца. Внутреннее строение Солнца. Солнечные нейтрино.

11. Телескопы, проникающая способность, приемники излучения

Муниципальный этап: Проникающая способность телескопа, поверхностная яркость протяженных объектов при наблюдении в телескоп.

Региональный этап: Современные приемники излучения: Фотоумножители, ПЗС-матрицы. Аберрации оптики. Оптические схемы современных телескопов. Космические телескопы, интерферометры.

12. Строение и типы галактик

Школьный этап: Морфологические типы галактик. Классификация Хаббла.

Региональный этап: Активные ядра галактик (классификация, наблюдательные проявления и физические механизмы). Происхождение и эволюция галактик. Кривые вращения галактических дисков. Темная материя в галактиках. Сверхмассивные черные дыры и оценка их массы.

13. Основы космологии

Региональный этап: Крупномасштабная структура Вселенной. Скопления и сверхскопления галактик. Гравитационное линзирование (качественно).

14. Неоптическая астрономия

Школьный этап: Космические лучи (состав, энергия, происхождение). Нейтрино. Гравитационные волны. Механизмы излучения.

15. Общие сведения из физики

Региональный этап: Теорема вириала. Связь массы и энергии. Строение ядра атома, дефект масс и энергия связи. Выделение энергии при термоядерных реакциях. Уравнения ядерных реакций (общие принципы), радиоактивность. Основные свойства элементарных частиц (электрон, протон, нейтрон, фотон, нейтрино). Антивещество.

16. Общие сведения из математики

Школьный этап: Экспонента, натуральные и десятичные логарифмы, вещественные степени. Формулы приближенных вычислений.

Региональный этап: Иррациональные уравнения. Метод простой итерации. Оценка погрешностей. Число значащих цифр. Линейная аппроксимация (графически). Площади и объемы простейших геометрических фигур: эллипс, цилиндр, шар, шаровой сегмент, конус, эллипсоид (только объем). Уравнения плоскости, эллипса и сферы. Геометрический смысл коэффициентов уравнений. Телесный угол. Системы координат на плоскости и в пространстве (прямоугольная, полярная, сферическая). Конические сечения: круг, эллипс, парабола, гипербола. Основные свойства. Уравнение эллипса в полярных координатах.

Практическая работа. Решение олимпиадных задач.

4. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Перечень тем	Даты проведения (номера недель)
1.	Уравнение времени	1–2
2.	Движение Земли и эклиптические координаты	3–4
3.	Небесная механика	5–7
4.	Движение Луны	8–9
5.	Шкала звездных величин	10–11
6.	Звезды, общие понятия	12–13
7.	Движение звезд в пространстве	14–15
8.	Двойные и переменные звезды	16–17
9.	Рассеянные и шаровые звездные скопления	18–19
10.	Солнце	20–22
11.	Телескопы, проницающая способность, приемники излучения	23–24
12.	Строение и типы галактик	25–26
13.	Основы космологии	27–28
14.	Неоптическая астрономия	29–30
15.	Общие сведения из физики	31–32
16.	Общие сведения из математики	33–34

5. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методическая программа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии. URL: <http://www.astroolymp.ru/syllabus.php/>
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1252 (ред. от 17.11.2016) «Об утверждении Порядка

проведения всероссийской олимпиады школьников».

3. Методический сайт всероссийской олимпиады школьников. URL: <http://vserosolymp.rudn.ru>

4. Всероссийская олимпиада по астрономии: официальный сайт URL: <http://www.astroolymp.ru/>

5. Всероссийская олимпиада школьников: сайт министерства образования Красноярского края. URL: <http://krao.ru/pages/vos/>

6. Раздел Санкт-Петербургской астрономической олимпиады на сайте «Школьная астрономия Петербурга». URL: <http://school.astro.spbu.ru/?q=olymp>

7. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии. Авт.-сост. А.В. Засов, А.С. Расторгуев, М.Г. Гаврилов, В.Г. Сурдин, О.С. Угольников, Б.Б. Эскин. – М.: АПК и ППРО, 2005.

8. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии: содержание олимпиады и подготовка конкурсантов. Авт.-сост. О.С. Угольников. – М., 2006.

9. Бутаков С.В. Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии в Красноярском крае. 1997–2008 годы: учебно-методическое пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2009.

10. Бутаков С.В., Гурьянов С.Е. Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии в Красноярском крае. 2009–2013 годы»: учебно-методическое пособие. Красно-яр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2014.

11. Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями: учебное пособие. – М.: Либроком, 2018.

12. Сурдин В.Г. Астрономические олимпиады. Задачи с решениями. – М.: МГУ, 1995.

13. Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями: учебное пособие. – М.: Едиториал УРСС, 2002.

14. Гаврилов М.Г. Звездный мир. Сборник задач по астрономии и космической физике. – Черноголовка–Москва, 1998.

15. Московские астрономические олимпиады. 1997–2002. / под ред. О.С. Угольникова и В.В. Чичмаря. – М.: МИОО, 2002.

16. Московские астрономические олимпиады. 2003–2005. / под ред. О.С. Угольникова и В.В. Чичмаря. – М.: МИОО, 2005.

17. Задачи Московской Астрономической олимпиады. 2006–2015. / под ред. М.В. Кузнецова, Н.Ю. Подорванюка и О.С. Угольникова. – М., 2015.

18. Задания олимпиад школьников Московской области по астрономии. М., 2006.

19. Иванов В.В., Кривов А.В., Денисенков П.А.. Парадоксальная Вселенная. 175 задач по астрономии. – СПб.: СПбГУ, 1997.

20. Угольников О.С. Небо начала века. 2001–2012: астроном. справ. – М.: А.Д. Сельянов, 2000.

21. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник. – 5-е изд., пересмотр. – М.: Дрофа, 2018.

22. Чаругин В.М. Астрономия. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень (серия «Сферы 1–11»). – М.: Просвещение, 2018.

23. Засов А.В., Сурдин В.Г. Астрономия. 10–11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций. – М.: «Учебная литература», 2018.

24. Засов А.В., Кононович Э.В. Астрономия: учеб. пособие. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.

25. Порфирьев В.В. Астрономия: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений. – М.: Просвещение, 2003.

26. Левитан Е.П. Астрономия: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений. – М.: Просвещение, 2003.

27. Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии: учебное пособие для вузов. 4-е изд. – М.: ЛИБРОКОМ, 2011.

28. Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии / Под ред. В.Г. Сурдина. Изд. 6-е, испр. и доп. – М.: Книжный дом «ЛИБРИКОМ», 2009.

6. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-методические пособия, содержащие задания прошлых лет с подробными решениями, предлагавшиеся на муниципальном этапе в Красноярском крае, – полнотекстовые ресурсы на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU:

Бутаков, С.В. Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии в Красноярском крае. 1997–2008 годы: учебно-методическое пособие / С.В. Бутаков. Изд. 2-е, испр. – Красноярск: РИО КГПУ им. В.П. Астафьева, 2012. (режим доступа – требуется регистрация):

URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23928765>;

Бутаков С.В., Гурьянов С.Е. Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии в Красноярском крае. 2009–2013 годы»: Красно-яр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2014. (режим доступа – требуется регистрация):

URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23928750>.

Олимпиадные задания предыдущих лет также размещены на следующих открытых ресурсах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

официальный сайт всероссийской олимпиады школьников по астрономии (режим доступа – свободный):

URL: <http://www.astroolymp.ru>;

Санкт-Петербургская астрономическая олимпиада на сайте «Школьная астрономия Петербурга» (режим доступа – свободный):

URL: <http://school.astro.spbu.ru/?q=olymp>.