

Министерство образования Калининградской области

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Калининградской области «Центр развития одаренных детей»



Дополнительная общеразвивающая программа

«Астрономия для любознательных»

Естественнонаучная
(направленность Программы)

13 - 17 лет

(возраст детей, на которых рассчитана Программа)

1 год

(срок реализации Программы)

Автор-составитель:
Байгашов Алексей Сергеевич,
ФГБОУ ВПО
«Балтийский федеральный
университет имени
И.Канта»

Программа обсуждена и утверждена
на заседании методического совета


Протокол № 1 от 01.09. 2016 г.
(Протокол №)

г. Калининград
2016 г.

Лист согласования

Составитель (и): *Байгашов Алексей Сергеевич.*

Дополнительная общеразвивающая программа «Астрономия для любознательных» обсуждена и утверждена на заседании (отдела, методического объединения и др.) методического совета (Протокол № 1 от 01.09.2016). ГБУ ДО КО «Центр развития одаренных детей».

Методист Андиньш Б.В.  (подпись)

Дополнительная общеразвивающая программа «Астрономия для любознательных» одобрена Методическим советом ГБУ ДО КО «Центр развития одаренных детей» (Протокол № 1 от 01.09.2016).
(наименование коллегиального органа)

Дополнительная общеразвивающая программа «Астрономия для любознательных» пересмотрена на заседании

(наименование коллегиального органа)

—
(наименование образовательной организации)

Внесены следующие изменения (или изменений не внесено):

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Заместитель директора
по учебно-воспитательной работе

 (А.А.Петров)

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Астрономия для любознательных» предназначена для обучающихся 7-11 классов, которые проявляют особый интерес к науке о Вселенной, геодезии, картографии, готовятся стать профессиональными астрономами, мореплавателями, летчиками, космическими исследователями. Она включает в себя избранные вопросы астрофизики, внегалактической астрономии и космологии.

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Астрономия для любознательных» по содержанию является естественнонаучной; по функциональному предназначению – учебно-познавательной

Программа направлена на:

- создание условий для развития обучающихся;
- развитие мотивации к познанию и творчеству;
- формирование научной картины мира;
- интеллектуальное и духовное развитие личности;

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Астрономия для любознательных», что она знакомит учащихся со спецификой предмета и методов астрономической науки, содержит элементарные сведения по практической астрономии и, главное, привлекает внимание учащихся к полезности и увлекательности наблюдений звездного неба

Педагогическая целесообразность программы объясняется формированием приемов умственной деятельности: анализа, синтеза, сравнения, классификации, аналогии и обобщения.

Программа отражает:

- принципы обучения (индивидуальность, доступность, научность, преемственность, результативность);
- дифференцированное обучение;
- владение методами контроля.

Изучение направлено на достижение следующих целей:

образовательная: получение знаний основ астрономии - системы начальных, общих основных и специальных астрономических знаний, включающий в себя формирование астрономических понятий: об астрономии как науке, основных ее разделах, методах и инструментах познания, основных теориях и законах и о физической природе космических процессов, космических объектов и космических явлений; приобретении умений и навыков применения астрономических знаний на практике.

воспитательная: формирование научного мировоззрения подрастающего поколения в ходе формирования обобщенного научного представления о Вселенной, общих принципах мироздания и системе методов научного познания природы (при раскрытии аспектов выяснения роли и места человека и человечества во Вселенной и отношения "человек-Вселенная"), воспитание нравственности и гуманитарно-эстетических начал.

развивающая: формирование устойчивых познавательных интересов и развития познавательных возможностей учащихся (овладение разнообразными логическими операциями, подведение к более сложным уровням обобщения, переход от формально-логических форм мышления к качественно более высоким, диалектическим и творческим формам и т.д.).

Задачи:

- показать мир в его эволюции и взаимосвязи;
- изучить методы совершения научных открытий;
- развить навыки самостоятельной работы обучающихся с дополнительной литературой;
- привить интерес к астрономии;
- развить способности учащихся к исследовательской деятельности;
- предоставить учащимся возможность проанализировать свои способности к физической деятельности.

Отличительные особенности дополнительной общеразвивающей программы «Астрономия для любознательных» в том, что в нее включено большое количество заданий на развитие логического мышления, памяти и задания исследовательского характера. Программа состоит из модулей. Обучающиеся, желающие обучаться по данной программе, вправе выбрать любой из модулей в соответствии с их интересами и наклонностями.

В структуру программы входит теоретический блок материалов, который подкрепляется практической частью. Практические задания способствуют развитию у обучающихся творческих способностей, логического мышления, памяти, внимания; умению создавать проекты, анализировать, решать ребусы, головоломки, обобщать и делать выводы.

Возраст обучающихся.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной образовательной программы 13-17 лет.

Сроки реализации образовательной программы. Сроки реализации образовательной программы. Программа рассчитана на 1 год обучения. На каждой обучающей неделе (поток) занятия проходят ежедневно в течение 4 дней, продолжительность занятий 90 минут.

Программой предусмотрены занятия исследовательской и проектной деятельностью, что способствует достижению высоких результатов.

Ожидаемые результаты

По окончании обучения учащиеся должны уметь:

- систематизировать и проводить сравнительный анализ особенностей небесных тел и систем.
- пользоваться картой Звёздного неба.
- самостоятельно работать с дополнительной справочной, научно-популярной литературой.
- уметь определять расстояния по годичным параллаксам, видимые и абсолютные звездные величины.
- работать в коллективе.
- применять информационные технологии.
- уметь оформить доклад в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- уметь работать в сети Интернет
- анализировать полученный ответ;
- классифицировать предложенную задачу;
- решать комбинированные задачи;

Система оценки достижений учащихся

В технологии проведения занятий присутствует этап самопроверки, который представляет учащимся возможность самим проверить, как ими усвоен материал. В свою очередь учитель может провести обучающие самостоятельные работы, которые позволят оценить уровень усвоения программы.

Контроль за достижениями ученика осуществляется через отчет об исследовании и защиту творческих проектов, портфолио как набор образовательных продуктов (реализованных проектов) ученика.

Учебно – тематический план

Модуль: «Астрономия для любознательных»

Наименование раздела, блока	Наименование тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее количество часов
		Теорет.	Практич.		
Раздел 1 Звездные системы	Галактики и эволюция Вселенной	1	1	1	3

Раздел 2 Солнце	Солнце	1	1	1	3
Раздел 3 Природа тел Солнечной системы	Состав и происхождение Солнечной системы	1	1	1	3
	Происхождение и эволюция галактик.	1	1	1	3
ИТОГО		4	4	4	12

Содержание программы

Модуль: «Астрономия для любознательных»

Раздел 1. Звездные системы

Галактика . Млечный Путь. Звездные скопления. Галактики, классификация галактик. Скопления галактик Метагалактики Взаимодействующие галактики. Эволюция Вселенной.

Раздел 2. Солнце.

Общие сведения о Солнце. Внешняя атмосфера Солнца: хромосфера и корона. Активность Солнца и ее влияние на Землю. Двойные звезды. Расстояние до звезд. Пространственные скорости звезд

Раздел 3. Природа тел

Солнечной системы. Состав и происхождение Солнечной системы. Малые тела Движение Луны относительно Земли, Физическая природа Луны. Физические свойства больших планет. Основные причины различия физических свойств больших планет Солнечной системы и межпланетная среда. Физическая природа звезд. Происхождение планет. Происхождение и эволюция галактик. Жизнь и разум во вселенной

Темы проектных работ:

1. Поиск изотермических траекторий планет в окрестностях двойных звёзд и разработка элементов научной программы для КА (2012-2015 гг.).
2. Эволюция орбиты космического аппарата, обладающего электрическим зарядом и движущегося в магнитном и гравитационном полях планеты.
3. Эволюция орбит спутников в атмосферах планет.
4. Оценка времени жизни гипотетического кольца Плутона.
5. Определение времени жизни малых тел в различных гравитирующих системах. Поиск периодичностей в сейсмической активности Земли и их астрономическая интерпретация.
6. Поиск унифицированной небесно механической модели процесса миграции кометных ядер с периферии во внутренние части Солнечной системы.
7. Разработка универсальной модели происхождения комет.
8. Физика аномальных явлений.
9. Разработка методов поиска внеземных цивилизаций земного типа.
10. Разработка проектов космических путешествий.
11. Астрономическая интерпретация эзотерических систем мира африканских народов: бозо, бамбара, малинке.
12. Астрономическая интерпретация христианских праздников (Рождество, Пасха) и библейских мифов (сотворение мира, всемирный потоп, Вифлеемская звезда).

Методическое обеспечение

Образцы задач по курсу

1. Предположим, Вы находитесь в закрытом помещении без окон (например, в пещере). К потолку подвешен груз на нити. Как по качанию груза определить, в каком полушарии Вы находитесь: в северном или южном? Считайте, что колебания груза не затухают.
2. Во время лунного затмения диаметр тени от Земли на Луне примерно в 2,5 раза больше диаметра Луны. Вместе с тем во время солнечного затмения края Луны и Солнца практически совпадают. Исходя из этих данных, определите, во сколько раз диаметр Земли больше диаметра Луны.
3. Вращение Венеры и Земли вокруг Солнца происходит практически в резонансе. Периоды обращения планет вокруг Солнца соотносятся как 8 : 13 (с относительной точностью около 0,0003).
 - а) Определите время (период), через которое конфигурация системы Солнце-Венера-Земля возвращается в исходное состояние относительно неподвижных звёзд.
 - б) Сколько раз за это время Земля и Венера сближаются на минимальное расстояние?
4. Каким станет период обращения Земли вокруг Солнца, если масса Земли увеличится до массы Солнца и объекты продолжат вращение с прежним расстоянием между ними по круговым орбитам?
5. Оцените, сколько метров воды в год испарялось бы с поверхности Тихого океана в районе экватора, если бы вся энергия падающего солнечного излучения расходовалась на испарение. Плотность потока энергии солнечного излучения на орбите Земли составляет $1,4 \text{ кВт/м}^2$, удельная теплота парообразования воды $2,3 \text{ МДж/кг}$.
6. Предположим, что в Антарктиде прокопали шахту до центра Земли. С какой скоростью следует запускать пушечное ядро со дна шахты, чтобы ядро не вернулось на Землю? Ускорение свободного падения на поверхности Земли 10 м/с^2 , радиус Земли 6400 км , трением о воздух пренебречь. Считайте известным, что гравитационное поле внутри однородной сферической оболочки равно нулю.
7. Пусть чёрная дыра представляет собой точечный объект, гравитационное поле которого будем описывать классическим ньютоновым законом тяготения. На чёрную дыру с массой $M = 1 \text{ млн. масс Солнца}$ свободно падает ракета с отключенными двигателями. Сможет ли космонавт перенести перегрузки на расстоянии так называемого горизонта событий $r = 2GM/c^2$? Здесь $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/(\text{кг} \cdot \text{с}^2)$ - гравитационная постоянная, $30c = 300 \text{ тыс. км/с}$ - скорость света, масса Солнца $M_{\odot} = 2 \cdot 10^30 \text{ кг}$.
8. Какой должна быть мощность излучения фотонной ракеты с массой 1 тонна, чтобы оторваться от стартовой площадки на поверхности Земли? Энергия фотона E связана с его импульсом p соотношением $E = pc$, где $c = 300 \text{ тыс. км/с}$ - скорость света. Ускорение свободного падения на поверхности Земли 10 м/с^2 .
9. Посередине между Землёй и далёким квазаром оказалась массивная эллиптическая галактика (все три объекта находятся на одной прямой). Своим гравитационным полем галактика отклоняет лучи света от квазара, проходящие мимо неё. В результате наблюдаемое изображение галактики окружено кольцом с диаметром 6 угловых секунд (кольцо образуют лучи от квазара, отклонённые эллиптической галактикой). Оцените массу эллиптической галактики в единицах массы Солнца, если Солнце способно отклонить лучи на $1,75 \text{ угловых секунд}$. Радиус Солнца $700\,000 \text{ км}$, радиус эллиптической галактики 50 кпк , $1 \text{ пк} = 3 \cdot 10^{13} \text{ км}$.

Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации дополнительной общеразвивающей программы «Астрономия для любознательных» рабочее место преподавателя включает: Проектор, Доска маркерная, Стол учителя, Столы ученические, Компьютер, видеофильмы, таблицы по астрономии, карта звездного неба.

Список литературы

Основная литература

1. *Засов А.В., Постнов К.А.* Общая астрофизика. - Фрязино, 2006. - 496 с.
2. *Постнов К.А., Засов А.В.* Курс общей астрофизики М.: Физический факультет МГУ, 2005, 192 с.
3. *Левитан Е.П.* Астрономия: Учеб. для общеобразовательных учреждений- М.: Просвещение, 2005.
4. *Важоров Э.* Наблюдения звездного неба в бинокль и подзорную трубу. — М.: Едиториал УРСС, 2004. — 256 с.
5. *Ромаков А. М.* Занимательные вопросы по астрономии и не только/ под.ред. А. К. Кулыгин. — М. 2004. — 415 с.
6. *Перельман Я.И.* Занимательная астрономия. Издание седьмое. М., ГТТИ, 1954 — 212 с.
7. *Воронцов-Вельяминов Б. А.* Сборник задач и практических упражнений по астрономии. – Наука, 1974.
8. *Дагаев М. М.* Лабораторный практикум по курсу общей астрономии. – М., Высшая школа, 1972.
9. *Дагаев М. М., Демин В. Г. Климишин И. А., Чаругин В. М.* Астрономия. – М., Просвещение, 1983.
10. *Куликовский П. Г.* Справочник любителя астрономии. – Наука, 1971.
11. *Малахова Г.И., Стараут Е.К.* Дидактический материал по астрономии: Пособие для учителя.- 2-е изд., - М.: Просвещение, 1984.

Интернет источники

1. Astronomy Picture of the Day. URL: <http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/lib/aptree.html> (астрономическая картина дня).
2. Exoplanet.eu. URL: <http://exoplanet.eu/> (энциклопедия внесолнечных планет).
3. MinorPlanetCentre. URL: <http://www.cfa.harvard.edu/iau/MPEph/MPEph.html> (данные о малых телах Солнечной системы).
4. NASA. URL: <http://www.nasa.gov/topics/solarsystem/index.html> (исследования Солнечной системы с помощью космических аппаратов).
5. Википедия. Список малых планет. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Lists_of_minor_planets_by_number
6. Орбитальные параметры известных комет. URL: <http://ssd.jpl.nasa.gov/dat/ELEMENTS.COMET>
7. SAO/NASAADS. URL: http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html (база данных публикаций по астрономии и астрофизике с высоким индексом цитируемости).
8. ASTRONOMIYA.COM. URL: <http://astronomiya.com/>
9. NinePlanets. URL: <http://nineplanets.org/> (данные о крупных телах Солнечной системы).
10. Canadian Astronomy Data Centre <http://www4.cadc-ccda.hia-ihp.nrc-cnrc.gc.ca/meetings/> (информация о планируемых астрономических и астрофизических конференциях в мире (включая научно-методические секции)).