

Министерство образования Калининградской области

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



УТВЕРЖДАЮ»
Директор
С.С. Гоман
2016 г.

Дополнительная общеразвивающая программа

«Олимпиадная астрономия»

Естественнонаучная
(направленность программы)

15-17 лет

(возраст детей, на которых рассчитана программа)

1 год

(срок реализации программы)

Автор-составитель:
Байгашов Алексей Сергеевич

Программа обсуждена и утверждена
на заседании методического совета

г. Калининград «01» 09 2016 г.
(Протокол № 1)

г. Калининград
2016 г.

Составители: Байгашов Алексей Сергеевич,

Дополнительная общеразвивающая программа «**Олимпиадная астрономия**» обсуждена и утверждена на заседании (отдела, методического объединения и др.) методического совета (Протокол № 1 от 01.09.2016) ГБУ ДО КО «Центр развития одарённых детей».

Методист Андиньш Б.В. _____


(подпись)

Дополнительная общеразвивающая программа «**Олимпиадная астрономия**» одобрена методическим советом ГБУ ДО КО «Центр развития одарённых детей» (Протокол № 1 от 01.09.2016).

Дополнительная общеразвивающая программа «**Олимпиадная астрономия**» пересмотрена на заседании _____

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 «Олимпиадная астрономия» предназначена для учащихся 9-11 классов, интересующихся естественными науками. Программа предназначена для формирования у учащихся базовых знаний астрономии и небесной механики, в том числе, практического характера.

Астрономия как наука сочетает в себе точность физического описания мира с наглядностью и понятностью. Астрономические знания являются неотъемлемой частью научной картины мира, а знакомство с законами и принципами астрономии, небесной механики, астрофизики и космологии вносит важный вклад в формирование естественнонаучного подхода к познанию мира.

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная астрономия» по содержанию является естественнонаучной; по функциональному предназначению – учебно-познавательной.

Программа направлена на:

- создание условий для развития учащихся;
- стимулирование мотивации к познанию окружающего мира и творчеству;
- построение непротиворечивой научной картины мира у учащихся;

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная астрономия» состоит в важности естественнонаучного образования в современном мире. Являясь неотъемлемой частью естественнонаучного цикла дисциплин, астрономия дополняет и расширяет научную картину мира, проясняя сущность процессов, управляющих Вселенной и место человека в ней.

Программа отражает:

- принципы обучения
- дифференцированное обучение;
- владение методами контроля;

Изучение дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная астрономия» направлено на **достижение следующих целей:**

- получение учащимися знаний о научных методах познания окружающего мира, современной научной картине мира; видах и свойствах астрономических объектов, характере протекания космических процессов; строении и эволюции Вселенной и отдельных её элементов; пространственно-временных закономерностях, основами астрофизики и космологии.
- овладение умениями работы с картами звёздного неба; оперирования астрономическими понятиями; работы с оптической техникой, включая телескопы; планирования и проведения наблюдений.
- применение знаний по астрономии для объяснения явлений природы и решения астрономических задач.
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, умений самостоятельного поиска и фильтрации информации, выполнения исследований, подготовки докладов, проектов и других творческих работ.
- воспитание духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, обоснованности высказываемой позиции, ведения аргументированной полемики.

- использование приобретённых знаний и умений для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения жизнедеятельности человека и общества.

Задачи:

- показать место Человечества во Вселенной;
- сформировать целостную научную картину мира;
- развить навыки поиска и фильтрации информации;
- стимулировать любознательность и тягу к новым знаниям;

Возраст обучающихся:

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной образовательной программы 15-17 лет.

Сроки реализации образовательной программы. Программа рассчитана на 1 год обучения. На каждой обучающей неделе (потоке) занятия проходят ежедневно в течение 4 дней, продолжительность занятий 90 минут. Программой предусмотрены занятия исследовательской и проектной деятельностью, что способствует развитию у учащихся творческих умений и достижению высоких результатов.

Ожидаемые результаты:

По окончании прохождения программы учащиеся должны:

- знать основные понятия и термины, связанные с астрономией и небесной механикой;
- понимать принципы построения и особенности небесных систем координат и основы сферической астрономии;
- представлять устройство оптических приборов различного рода;
- уметь решать задачи различных типов, связанных с астрономией, астрофизикой и небесной механикой
- уметь оперировать с оптическими приборами, организовывать и проводить наблюдения за небесными объектами;

Система оценки достижений учащихся

Предусмотрен промежуточный и итоговый контроль за результатами учебной деятельности в форме устного опроса и самостоятельной работы соответственно. Кроме того, в ходе выполнения практических заданий учитель может оценивать текущий уровень понимания учениками темы и корректировать учебную нагрузку в соответствии с ним.

Учебно-тематический план

Модуль: «Астрометрия»

Наименование раздела, блока	Наименование тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа/ Проектная (исследовательская) деятельность	Общее количество часов
		Теорет.	Практич.		
Раздел 1. Небесная сфера	Понятие о небесной сфере. Объекты на	1	1	1	3

	небесной сфере				
Раздел 2. Измерения времени	Время. Относительность времени. Астрономическое время	1	1	1	3
Раздел 3. Измерения расстояний	Масштабы в космосе. Единицы измерения расстояний.	1	1	1	3
Раздел 4. Оптические свойства сред	Прохождение света сквозь среду. Оптические свойства атмосфер планет и межзвёздной среды.	1	1	1	3
ИТОГО		4	4	4	12

Модуль: «Небесная механика»

Наименование раздела, блока	Наименование тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа/ Проектная (исследовательская) деятельность	Общее количество часов
		Теорет.	Практич.		
Раздел 1. Движение небесных тел	Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера.	1	1	1	3
Раздел 2. Солнечная система	Планеты солнечной системы. Параметры и особенности.	1	1	1	3
Раздел 3. Система Солнце-Земля-Луна	Взаимное вращение. Эклиптика. Приливы.	1	1	1	3
Раздел 4. Движение звёзд в пространстве	Галактическое движение. Относительное движение.	1	1	1	3
ИТОГО		4	4	4	12

Модуль: «Геометрическая и волновая оптика»

Наименование раздела, блока	Наименование тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа/ Проектная (исследовательская) деятельность	Общее количество часов
		Теорет.	Практич.		
Раздел 1. Оптические приборы	Линзы. Принципы построения оптических приборов.	1	1	1	3
Раздел 2. Электромагнитные волны	Понятие о электромагнитных волнах. Параметры волн. Дуализм.	1	1	1	3
Раздел 3. Телескопы и их параметры	Линзовые и зеркальные телескопы. Параметры и особенности.	1	1	1	3
Раздел 4. Приёмники излучения	Визуальные наблюдения, ПЗС-матрицы, фотоумножители и электронов.	1	1	1	3
ИТОГО		4	4	4	12

Модуль: «Астрофизика»

Наименование раздела, блока	Наименование тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа/ Проектная (исследовательская) деятельность	Общее количество часов
		Теорет.	Практич.		
Раздел 1. Звёзды и их классификация	Звёзды как физические объекты. Шкала звёздных величин. Классификация звёзд	1	1	1	3
Раздел 2. Двойные и переменные звёзды	Понятие о двойных звёздах. Кратные звёзды. Переменные звёзды.	1	1	1	3
Раздел 3. Внутреннее	Понятие о плазме.	1	1	1	3

строение звёзд	Элементы строения звёзд.				
Раздел 4. Солнце	Параметры Солнца. Солнечное излучение.	1	1	1	3
Раздел 5. Спектры звёзд	Понятие о спектре. Спектры элементов. Спектры звёзд.	1	1	1	3
ИТОГО		5	5	5	15

Модуль: «Галактическая астрофизика»

Наименование раздела, блока	Наименование тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа/ Проектная (исследовательская) деятельность	Общее количество часов
		Теорет.	Практич.		
Раздел 1. Звёздные скопления	Скопления. Типы и классификация.	1	1	1	3
Раздел 2. Межзвёздная среда	Газ и пыль. Облака. Туманности.	1	1	1	3
Раздел 3. Строение и типы галактик	Понятие галактики. Структура галактик. Классификация галактик.	1	1	1	3
ИТОГО		3	3	3	9

Модуль: «Космология»

Наименование раздела, блока	Наименование тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа/ Проектная (исследовательская) деятельность	Общее количество часов
		Теорет.	Практич.		
Раздел 1. Общие представления о структуре Вселенной	Масштабы Вселенной. Скопления галактик. Войды.	1	1	1	3
Раздел 2. Основы космологии	Расширение Вселенной. Большой взрыв. Ускоренное расширение	1	1	1	3

	Вселенной				
ИТОГО		2	2	2	6

Содержание программы

Модуль: «Астрометрия»

Раздел 1. Небесная сфера

Понятие о небесной сфере. Понятие о небесных системах координат. Горизонтальная система координат. Зенит и азимут.

Раздел 2. Измерения времени

Время. Относительность времени. Астрономическое время

Раздел 3. Измерения расстояний

Масштабы в космосе. Единицы измерения расстояний. Астрономическая единица. Световой год. Парсек.

Раздел 4. Оптические свойства сред

Прохождение света сквозь среду. Оптические свойства атмосфер планет и межзвёздной среды.

Модуль: «Небесная механика»

Раздел 1. Движение небесных тел

Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Перигелий и афелий. Обобщённый третий закон Кеплера.

Раздел 2. Солнечная система

Планеты солнечной системы. Эмпирический закон орбит. Параметры вращения планет.

Раздел 3. Система Солнце-Земля-Луна

Взаимное вращение. Эклиптика. Приливы. Типы приливов.

Раздел 4. Движение звёзд в пространстве

Галактическое движение. Относительное движение.

Модуль: «Геометрическая и волновая оптика»

Раздел 1. Оптические приборы

Линзы. Принципы построения оптических приборов. Оптические схемы. Типы оптических приборов. Аберрации. Роль оптических приборов в астрономии.

Раздел 2. Электромагнитные волны

Понятие об электромагнитных волнах. Длина волны. Видимая часть электромагнитного излучения. Типы электромагнитного излучения. Корпускулярно-волновой дуализм.

Раздел 3. Телескопы и их параметры

Рефракторы. История создания телескопов. Рефлекторы. Параметры и особенности. Сравнение телескопов различных типов. Монтажки. Виды монтажек.

Раздел 4. Приёмники излучения

Визуальные наблюдения. Радиотелескопы. ПЗС-матрицы. Электронные фотоумножители.

Модуль: «Астрофизика»

Раздел 1. Звёзды и их классификация

Звёзды как физические объекты. Размеры и массы звёзд. Шкала звёздных величин. Классификация звёзд

Раздел 2. Двойные и переменные звёзды

Понятие о двойных звёздах. Кратные звёзды. Переменные звёзды.

Раздел 3. Внутреннее строение звёзд

Понятие о плазме. Термоядерные реакции. Химический состав звёзд. Элементы строения звёзд.

Раздел 4. Солнце

Параметры Солнца. Солнечное излучение. Фотосфера. Кроносфера. Пятна на Солнце. Протуберанцы. Солнечный ветер.

Раздел 5. Спектры звёзд

Понятие о спектре. Виды спектров. Спектры элементов. Спектры звёзд.

Модуль: «Галактическая астрофизика»

Раздел 1. Звёздные скопления

Скопления. Типы и классификация.

Раздел 2. Межзвёздная среда

Газ и пыль. Облака. Туманности.

Раздел 3. Строение и типы галактик

Понятие галактики. Структура галактик. Классификация галактик.

Модуль: «Космология»

Раздел 1. Общие представления о структуре Вселенной

Масштабы Вселенной. Скопления галактик. Войды.

Раздел 2. Основы космологии

Расширение Вселенной. Большой взрыв. Ускоренное расширение Вселенной

Методическое обеспечение дисциплины

Образцы задач по курсу

1. В некотором пункте Земли утром 21 марта Солнце оторвалось от горизонта в той же точке, где 20 марта появился его первый луч. Найти широту пункта наблюдения. Атмосферной рефракцией пренебречь.
2. Астронавты прибыли на поверхность обитаемой планеты. Наблюдая звездное небо, они обнаружили естественный спутник этой планеты, а также еще одну планету, расположенную ближе к центральной звезде. Синодические периоды спутника и планеты совпадали, а сидерический период планеты был вдвое меньше сидерического периода спутника. Во сколько раз внутренняя планета располагалась ближе к звезде, чем планета, с которой велись наблюдения? Все орбиты в системе круговые и лежат в одной плоскости.
3. Объектив телескопа имеет диаметр 10 см и фокусное расстояние 1 м. окуляр имеет фокусное расстояние 1 см и собственное поле зрения 45 градусов. В этот телескоп случайно наблюдался искусственный спутник Земли, который прошел через центр поля зрения. Считая орбиту спутника круговой, определите, за какое время он пролетел через поле зрения, если известно, что телескоп был направлен в зенит, а период обращения спутника составляет 1 час 30 минут.
4. Предположим, у Солнца появилась звезда-спутник малой массы, которая в небе Земли светит как звезда -10^m , а средние угловые размеры у нее такие же, как у Урана. Какова эффективная температура этой звезды? Чему равен период ее обращения, если известно, что ее светимость в 100 раз меньше, чем светимость Солнца? Орбита звезды круговая.
5. По представленным фотографиям галактик. Определите, к какому морфологическому принадлежит каждая из них.
6. Галактика NGC 5750 находится на расстоянии 5 Мпк от Земли. На Земле проводится фотометрия галактики с двум светофильтрами – зеленым и красным. Определите отношение потоков энергии от галактики, зарегистрированных в «зеленой» и «красной» спектральных областях. Каким стало бы это отношение, если галактика в настоящее время располагалась в 50 раз дальше от Земли?

Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная астрономия» рабочее место преподавателя должно включать в себя: проектор, компьютер, доску маркерную, стол учителя, столы ученические.

Список литературы

1. Балк М.Б., Демин В.Г., Куницын А.Л. Сборник задач по небесной механике и космодинамике. 1972.
2. Голубева О.В., Захаров Ю.Г., Сенкевич А.А. Астрономия. 1968.

3. Сурдин - Астрономические задачи с решениями. 2002.
4. Кононович Э.В., Мороз В.И. - Общий курс астрономии. 2001.
5. Коротцев О. Н. Астрономия для всех. 2008.
6. Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии. 2002.

Интернет ресурсы

1. Всероссийская Олимпиада Школьников по Астрономии <http://www.astroolymp.ru/>
2. Визуализатор солнечной динамики <http://www.helioviewer.org/>