

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ _____

Принята на заседании методического
(педагогического) совета

от «___» _____

Протокол № _____

Утверждаю

Директор ГБОУ _____

_____ ФИО

«___» _____ 20__ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Тайны Вселенной. Астрономия для старшеклассников»**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель (разработчик):

ФИО,

педагог дополнительного образования

Москва

20__ год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Учебный (тематический) план	7
3. Содержание учебного (тематического) плана	10
4. Формы контроля и оценочные материалы	19
5. Организационно - педагогические условия реализации Программы ...	19
6. Список литературы	21

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Тайны Вселенной. Астрономия для старшеклассников» (далее – Программа) **естественно-научной направленности**. Программа предназначена для обучения школьников, интересующихся вопросами Вселенной, Космоса, астрономии. Уровень Программы – **базовый**.

Программа может быть использована при реализации проекта «Инженерный класс в московской школе», «Школа старшеклассников». Программа способствует формированию современной научной картины мира, развитию представлений о строении Вселенной как одной из важнейших сторон длительного и сложного пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней. Программа направлена на развитие познавательной активности, исследовательских, прикладных способностей обучающихся, самостоятельности, любознательности, на выявление одаренных детей с наклонностями в области астрономии.

Программа носит практико-ориентированный характер. Реализация данной Программы создаёт благоприятные условия для формирования научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира.

Актуальность Программы определяется тем, что наука астрономия является важной, неотъемлемой частью становления правильного мировоззрения учащихся. В Программе представлены современные идеи и актуальные направления развития современной астрономии и космонавтики, поэтому она может удовлетворить потребность подростков в решении актуальных для них задач в области познания Вселенной.

В настоящее время развитие профессиональной астрономии достигло невиданных высот – мы исследуем космос не только с Земли, но и отправляем различные аппараты, которые открывают нам все новые и новые тайны Вселенной. Подобные исследования требуют огромных средств, напряженной работы и высокой квалификации ученых. Однако звездное небо манит не только ученых, вооруженных передовой аппаратурой, но и обычных людей, которые могут приобщиться ко многим чудесам звездного неба, имея немного желания и совсем чуточку терпения.

Сегодня появилась возможность у обычных людей (непрофессионального экипажа) осуществить космический полет. Космические проекты: американский проект Илона Маска и российский проект «Вызов. Первые в космосе» – продемонстрировали эту возможность и вызвали новую волну интереса к покорению космоса, разгадыванию тайн

Вселенной. Эти проекты стали наглядным свидетельством того, что полеты в космос постепенно становятся доступными не только для профессионалов, но и для все более широкого круга желающих, а космическое пространство становится ближе и доступнее.

Педагогическая целесообразность Программы выражается во взаимосвязи процессов обучения, развития и воспитания.

Особое внимание уделяется развитию практических умений и навыков учащихся. Это позволит глубже понять влияние Космоса на существование Земли, получить представление об астрономии как о науке, возникшей из практических потребностей человека и не утратившей этого значения в настоящее время.

Практические занятия астрономией прекрасно дополняют школьные уроки, помогут углубить познания в области физики, математики и информатики, освоить навыки командной работы и презентации полученных результатов.

Практические работы, включенные в Программу, формируют умения, которые позволяют учащимся:

- применять на практике различные астрономические методы;
- овладевать элементами проведения научно-исследовательской работы;
- соотносить результаты практической деятельности с теорией;
- использовать на практике метапредметные связи.

Отличительной особенностью Программы является то, что на занятиях используется современная, актуальная научная информация об астрономических открытиях и исследованиях. Астрофизическая направленность всех тем Программы соответствует современному положению в науке астрономии.

Методические приёмы активного и индивидуального обучения, заложенные в содержание Программы, позволяют разнообразить учебную деятельность, реализовать личностно-ориентированный и системно-деятельностный подходы в обучении. Включение практических работ и упражнений отличает эту Программу от уже существующих программ. Весь курс разбит на две части: лекционную и практическую.

Поэтапное освоение Программы способствует пониманию устройства Солнечной системы, Галактики, а также бесконечной Вселенной; дает возможность задуматься о влиянии прорывных космических технологий на нашу повседневную жизнь.

Цель и задачи Программы

Цель: формирование у обучающихся научного мировоззрения и знаний в области астрономии, практических навыков исследования небесной сферы и развития интереса к познанию окружающего мира.

Задачи:

Обучающие:

- ознакомить со строением, расположением, движением объектов на звездном небе;
- ознакомить с основными принципами устройства астрономических приборов;
- формировать знания об устройстве Солнечной системы, Галактики и Вселенной;
- формировать знания о космонавтике и значению ее развития на современную жизнь людей;
- способствовать развитию умений находить причинно-следственные связи в природе, иллюстрировать и объяснять астрономические явления.

Развивающие:

- формировать умения пользоваться картой звёздного неба;
- формировать широкий кругозор, представление целостной картины мира;
- развивать стремление к экспериментальной и исследовательской деятельности;
- формировать умения использовать знания в практической деятельности и повседневной жизни.

Воспитательные:

- повышать мотивацию обучающихся к познанию устройства Вселенной;
- развивать коммуникативные способности;
- воспитывать умение брать на себя ответственность за принятие решения.

Категория обучающихся

Программа реализуется в разновозрастных группах. Группы комплектуются из обучающихся 15-17 лет. В течение года состав обучающихся остается постоянным.

Формы и методы организации деятельности ориентированы на индивидуальные и возрастные особенности обучающихся.

Сроки реализации Программы

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общая продолжительность обучения составляет 144 часа.

Формы организации образовательной деятельности и режим занятий

Форма организации образовательной деятельности – групповая. Количество обучающихся в группе – до 15 человек.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа (144 часа).

Занятия в учебном кабинете предполагают наличие здоровьесберегающих технологий: организационных моментов, динамических пауз, коротких перерывов, проветривание помещения. Во время занятий предусмотрены 15 минутные перерывы. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

Планируемые (ожидаемые) результаты освоения Программы

Планируемым результатом обучения является освоение как теоретических знаний, так и практических умений и навыков, а также формирование у обучающихся ключевых компетенций – когнитивной, коммуникативной, информационной, социальной, креативной, ценностно-смысловой, личностного самосовершенствования.

В результате освоения Программы обучающиеся *будут знать:*

- предмет изучения астрономии;
- устройство астрономических приборов;
- строение Земли и планет Солнечной системы;
- строение Солнечной системы;
- название и расположение планет, условия их наблюдения;
- название основных спутников планет;
- строение, характеристики Солнца;
- физические условия Луны;
- основные созвездия и их положение на небе;
- зодиакальные созвездия;
- строение, размеры и структуру галактик;
- этапы развития космонавтики;
- влияние современной космонавтики на жизнь человечества;

будут уметь:

- пользоваться телескопом, биноклем, картой звездного неба;
- находить положение звезд, планет, созвездий на звездном небе;
- находить координаты звезд на карте звездного неба;

- решать астрономические задачи;
- определять небесные координаты и расстояния до тел Солнечной системы;
- объяснять причину смены времен года;
- объяснять причину движения небесных объектов, условия наступления затмений, падающих «звезд»;
- отличать планеты от звезд на небе;
- ориентироваться на местности по небесным объектам.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный (тематический) план

№ п/п	Название разделов/тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Вводное занятие	2	2	0	Входной контроль. Тест
1.	Раздел 1. Предмет астрономии. Основные вопросы практической астрономии	28	15	13	
1.1	Предмет астрономии	1	1	0	Текущий контроль. Опрос
1.2.	Пространственно-временные масштабы исследуемой Вселенной	1	1	0	Текущий контроль. Опрос
1.3.	Связь астрономии с другими науками. Астрономические приборы	4	2	2	Текущий контроль. Практическая работа
1.4.	Созвездия. Мифы о созвездиях	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
1.5.	Небесная сфера	4	2	2	Текущий контроль. Практическая работа
1.6.	Горизонтальная система координат	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
1.7.	Экваториальная система координат	4	1	3	Текущий контроль. Практическая работа
1.8.	Вид звездного неба на различных широтах	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
1.9.	Кульминации светил и высота кульминации	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
1.10.	Видимое движение Луны и смена лунных фаз	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа

1.11.	Видимое движение Солнца. Эклиптика	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
1.12.	Лунные и солнечные затмения	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
	Раздел 2. Движение небесных тел	12	7	5	
2.1.	Планеты Солнечной системы	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
2.2.	Видимое движение планет	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
2.3.	Методы определения расстояний до тел Солнечной системы	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
2.4.	Законы Кеплера	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
2.5.	Закон всемирного тяготения	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
2.6.	Космические скорости	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
	Раздел 3. Природа тел Солнечной системы	18	8	10	
3.1.	Земля как планета	4	2	2	Текущий контроль. Практическая работа
3.2.	Луна – спутник Земли	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
3.3.	Планеты земной группы	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
3.4.	Планеты-гиганты	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
3.5.	Спутники планет	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
3.6.	Малые тела Солнечной системы	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
3.7.	Исследование тел Солнечной системы с помощью космических аппаратов	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
3.8.	Викторина «Путешествие по карте звёздного неба»	2	0	2	Викторина
	Раздел 4. Звезды и Солнце	30	15	15	
4.1.	Общие сведения о звёздах	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
4.2.	Основные характеристики звезд	6	2	4	Текущий контроль. Практическая работа
4.3.	Физические свойства и химический состав звездного вещества	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
4.4.	Переменные, новые и сверхновые звезды	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
4.5.	Солнце как звезда	6	4	2	Текущий контроль. Практическая работа

4.6.	Солнце и жизнь Земли	2	1	1	Текущий контроль. Дискуссия
4.7.	Эволюция звезд и Солнца	4	2	2	Текущий контроль. Практическая работа
4.8.	Звезда по имени Солнце	6	0	6	Подготовка и защита проектов
	Раздел 5. Наша Галактика	20	10	10	
5.1.	Галактика Млечный путь	4	3	1	Текущий контроль. Практическая работа
5.2.	Движение Солнца и звезд в Галактике	4	1	3	Текущий контроль. Практическая работа
5.3.	Межзвездные газ и пыль	4	2	2	Текущий контроль. Практическая работа
5.4.	Области звездообразования в Галактике	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
5.5.	Планетные системы других звезд	6	2	4	Защита проектов
	Раздел 6. За пределами нашей Галактики. Строение и эволюция Вселенной	16	9	7	
6.1.	Галактики во Вселенной	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
6.2.	Физические характеристики галактик	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание
6.3.	Ближайшие галактики	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
6.4.	Галактики на больших «красных смещениях»	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
6.5.	Системы галактик	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
6.6.	Эволюция Вселенной	4	2	2	Текущий контроль. Семинар
7.	Раздел 7. Космонавтика	16	8	8	
7.1.	Освоение космоса	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание. Презентация
7.2.	Международное сотрудничество в космосе	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание. Презентация
7.3.	Современная космонавтика	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание. Презентация
7.4.	Перспективы освоения космоса	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
7.5.	Астрономическая викторина «Мы – дети Галактики»	2	0	2	Командная игра-соревнование
8.	Итоговое занятие	2	0	2	Итоговый контроль. Тест
	Итого	144	74	70	

Содержание учебного (тематического) плана

Тема. Вводное занятие

Теория. Ознакомление с Программой. Цели и задачи, общая структура и содержание Программы. Правила поведения на занятиях. Правила противопожарной безопасности. Правила антитеррористической безопасности. Входной контроль: тестирование обучающихся в целях определения уровня знаний на начало обучения по Программе.

Раздел 1. Предмет астрономии. Основные вопросы практической астрономии

Тема 1.1. Предмет астрономии

Теория. Предмет астрономии. История астрономии и её задачи на различных исторических этапах (включая современный). Космическая деятельность человека.

Тема 1.2. Пространственно-временные масштабы исследуемой Вселенной

Теория. Пространственно-временные масштабы исследуемой Вселенной. Способы и особенности изучения астрономии.

Тема 1.3. Связь астрономии с другими науками. Астрономические приборы

Теория. Что изучает астрономия. Роль наблюдений в астрономии. Связь астрономии с другими науками. У истоков науки. Значение работ известных ученых-астрономов (Фалес Милетский, Демокрит, Аристотель. Аристарх Самосский, Эратосфен, Гиппарх, Птолемей, Коперник, Бруно, Галилей, Браге, Кеплер, Ньютон). Специфика астрономических исследований. Астрономия как основа и «венiec» естественно-научных знаний об окружающем Землю мире. Значение астрономии в развитии цивилизации. Астрономические приборы: устройство и принципы работы.

Практика. Практическая работа «Устройство телескопа. Наблюдение небесных объектов в телескоп».

Тема 1.4. Созвездия. Мифы о созвездиях

Теория. Звездное небо. Созвездия. Атлас созвездий Гевелия. Мифы и легенды о созвездиях. Обзорное наблюдение звездного неба. Изучение звездного неба по звездным картам. Зодиакальные созвездия.

Тема 1.5. Небесная сфера

Теория. Небесная сфера и ее вращение. Плоскости, линии, точки небесной сферы. Звездные координаты.

Практика. Практическая работа «Построение основных элементов небесной сферы».

Тема 1.6. Горизонтальная система координат

Теория. Представление об изменении вида звездного неба в течение суток. Горизонтальная система координат.

Практика. Практическая работа «Нахождение координат небесных объектов по звездной карте».

Тема 1.7. Экваториальная система координат

Теория. Представление об изменении вида звездного неба в течение года. Экваториальная система координат. Видимое годовое движение Солнца. Изменение звездного неба в течение года в зависимости от годового движения Солнца.

Практика. Практическая работа «Решение задач с использованием экваториальных координат светил».

Тема 1.8. Вид звездного неба на различных широтах

Теория. Способы определения географической широты. Высота Полюса мира и географическая широта места наблюдения. Связь между склонением, зенитным расстоянием и географической широтой. Ориентирование на местности. Ориентирование по Солнцу и Полярной звезде.

Практика. Практическая работа «Обзорные наблюдения звездного неба с использованием подвижной карты».

Тема 1.9. Кульминации светил и высота кульминации

Теория. Связь высоты светила в кульминации с его склонением и географической широтой наблюдения. Теорема о высоте полюса мира. Связь высоты светила в кульминации с его склонением и географической широтой наблюдения.

Практика. Практическая работа «Решение задач на расчет высоты светила в кульминациях».

Тема 1.10. Видимое движение Луны и смена лунных фаз

Теория. Видимое движение Луны и смена лунных фаз.

Практика. Практическая работа «Исследование видимого движения Луны по фотографиям».

Тема 1.11. Видимое движение Солнца. Эклиптика

Теория. Видимое движение Солнца. Эклиптика. Смена сезонов года и тепловые пояса.

Практика. Практическая работа «Изучение явлений, связанных с движением Земли вокруг Солнца».

Тема 1.12. Лунные и солнечные затмения

Теория. Условия наступления, типы и периодичность лунных и солнечных затмений.

Практика. Практическая работа «Решение задач с использованием лунного и солнечного затмений». Моделирование солнечного и лунного затмения.

Раздел 2. Движение небесных тел

Тема 2.1. Планеты Солнечной системы

Теория. Астрономия в древности, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира, становление гелиоцентрического мировоззрения. Планеты Солнечной системы: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун.

Тема 2.2. Видимое движение планет

Теория. Видимое движение планет Солнечной системы. Петлеобразное движение планет, конфигурации планет, сидерические и синодические периоды обращения планет.

Практика. Практическая работа «Решение задач на расчет синодических и сидерических периодов Луны и планет».

Тема 2.3. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы

Теория. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы. Определение расстояний по параллаксам светил, радиолокационный метод, определение размеров тел Солнечной системы.

Практика. Практическая работа «Решение задач на расчет расстояний до тел Солнечной системы».

Тема 2.4. Законы Кеплера

Теория. Законы Кеплера – законы движения небесных тел. Форма орбиты и скорость движения планет. Три закона Кеплера. Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера.

Практика. Практическая работа «Решение задач на применение законов Кеплера».

Тема 2.5. Закон всемирного тяготения

Теория. Закон всемирного тяготения. Движение материальной точки под действием сил притяжения (задача двух тел).

Практика. Практическая работа «Решение задач на применение закона всемирного тяготения».

Тема 2.6. Космические скорости

Теория. Космические скорости. Движение искусственных спутников. Первая и вторая космическая скорость. Основные виды движения Земли.

Практика. Практическая работа «Решение задач на применение формул космических скоростей».

Раздел 3. Природа тел Солнечной системы

Тема 3.1. Земля как планета

Теория. Земля как планета, её основные характеристики и особенности.

Практика. Практическая работа «Изучение поверхности и внутреннего строения планеты Земля».

Тема 3.2. Луна – спутник Земли

Теория. Луна – спутник Земли. Физическая природа Луны. Влияние Луны на природу Земли. Причины возникновения приливов.

Практика. Практическая работа «Решение задач на определение физических характеристик Луны».

Тема 3.3. Планеты земной группы

Теория. Планеты земной группы: Меркурий, Венера, Земля и Марс. Физические свойства планет земной группы. Характеристика, атмосфера, поверхность.

Практика. Практическая работа «Расчет размера, формы и массы планет земной группы».

Тема 3.4. Планеты-гиганты

Теория. Планеты-гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Физические свойства планет-гигантов. Общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца.

Практика. Практическая работа «Решение задач по определению расстояний до небесных тел по их параллаксам».

Тема 3.5. Спутники планет

Теория. Спутники планет. Особенности системы Плутон – Харон.

Практика. Практическая работа «Решение задач на нахождение физических характеристик планет Солнечной системы».

Тема 3.6. Малые тела Солнечной системы

Теория. Карликовые планеты и малые тела Солнечной системы: астероиды, кометы, метеорное вещество. Межпланетная среда. Метеоры и метеориты. Метеорные кратеры на Земле, планетах и других телах Солнечной системы. Открытие и движение комет. Физическая природа, происхождение комет и их распад на метеорные потоки.

Практика. Практическая работа «Изучение движения комет и метеорных потоков».

Тема 3.7. Исследование тел Солнечной системы с помощью космических аппаратов

Теория. Исследование тел Солнечной системы с помощью космических аппаратов.

Практика. Практическая работа «Изучение устройства и принципа работы космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы».

Тема 3.8. Викторина «Путешествие по карте звёздного неба»

Практика. Викторина «Путешествие по карте звёздного неба».

Раздел 4. Звёзды и Солнце

Тема 4.1. Общие сведения о звёздах

Теория. Звезды как массивные газовые шары. Причина их свечения.

Тема 4.2. Основные характеристики звезд

Теория. Основные характеристики звезд: температура, светимость, размер, масса, средняя плотность. Диаграмма «спектр-светимость», её

физический смысл. Определение расстояний до звезд. Видимые и абсолютные звездные величины звезд.

Практика. Практическая работа «Изучение диаграмм спектральной светимости звезд», «Решение задач на определение расстояний до звезд».

Тема 4.3. Физические свойства и химический состав звездного вещества

Теория. Физические свойства и химический состав звездного вещества. Внутризвездное равновесие давлений. Температура в недрах звезд. Термоядерные реакции как источники энергии излучения звезд.

Тема 4.4. Переменные, новые и сверхновые звезды

Теория. Переменные звезды. Затменно-переменные звезды. Цефеиды. Новые звезды. Сверхновые звезды.

Практика. Практическая работа «Изучение карты звездного неба».

Тема 4.5. Солнце как звезда

Теория. Солнце как звезда: общие сведения, внутреннее строение, источник солнечной энергии. Магнитные поля на Солнце. Строение атмосферы Солнца. Фотосфера, хромосфера, солнечная корона, солнечная активность. Солнечная активность. Солнечный ветер.

Практика. Практическая работа «Решение задач на нахождение основных физических характеристик Солнца».

Тема 4.6. Солнце и жизнь Земли

Теория. Солнечно-земные связи. Перспективы использования солнечной энергии, коротковолновое излучение, радиоизлучение, корпускулярное излучение, проблема «Солнце – Земля».

Практика. Дискуссия по проблеме «Солнце – Земля».

Тема 4.7. Эволюция звезд и Солнца

Теория. Эволюция звезд и Солнца. Конечные стадии эволюции звезд: белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры. Пульсары: наблюдаемые свойства и природа. Тесные двойные системы и связанные с ними рентгеновские источники.

Практика. Практическая работа «Изучение карты звездного неба». Подготовка проектов по теме «Звезды».

Тема 4.8. Звезда по имени Солнце

Практика. Подготовка проектов по теме «Звезды». Защита проектов.

Раздел 5. Наша Галактика

Тема 5.1. Галактика Млечный путь

Теория. Наша Галактика – Млечный путь. Распределение звезд в пространстве. Структура и размер нашей Галактики. Звезды и звездные скопления, их типы и характерный возраст. Туманности, межзвездный газ, космические лучи и магнитные поля. Строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней. Радиоизлучение.

Практика. Практическая работа «Наблюдение звездного неба».

Тема 5.2. Движение Солнца и звёзд в Галактике

Теория. Положение Солнца в Галактике. Движение звёзд, Солнца и Солнечной системы в Галактике. Вращение Галактики. Собственные движения и тангенциальные скорости звезд, эффект Доплера и определение лучевых скоростей звезд.

Практика. Практические работы «Определение лучевой скорости движения небесного тела по эффекту Доплера», «Определение расстояний до звезды и её тангенциальной скорости».

Тема 5.3. Межзвёздные газ и пыль

Теория. Межзвездные газ и пыль, наблюдаемые проявления. Молекулярные облака. Магнитные поля и космические лучи в Галактике.

Практика. Практическая работа «Решение задач на определение физических характеристик межзвездной среды».

Тема 5.4. Области звездообразования в Галактике

Теория. Области звездообразования в Галактике. Образование звезд и планет в результате гравитационного сжатия холодного газа.

Тема 5.5. Планетные системы других звезд

Теория. Планетные системы у других звезд. Их поиск и исследование. Возможность существования жизни и разума во Вселенной. Проблема контакта с внеземными цивилизациями.

Практика. Проект на тему «Свидетельства присутствия внеземных цивилизаций на Земле». Презентация проекта.

Раздел 6. За пределами нашей Галактики. Строение и эволюция Вселенной

Тема 6.1. Галактики во Вселенной

Теория. Галактики во Вселенной. Открытие других галактик. Типы, состав и структура галактик.

Тема 6.2. Физические характеристики галактик

Теория. Физические характеристики галактик. Определение расстояний, размеров, масс и светимости галактик.

Практика. Практическая работа «Решение задач на определение физических характеристик галактик».

Тема 6.3. Ближайшие галактики

Теория. Ближайшие галактики и определение расстояний до них.

Практика. Практическая работа «Решение задач на оценку различных характеристик галактик».

Тема 6.4. Галактики на больших «красных смещениях»

Теория. «Красное смещение» и определение расстояний до далеких галактик. Галактики на больших «красных смещениях».

Практика. Практическая работа «Решение задач на использование закона Хаббла».

Тема 6.5. Системы галактик

Теория. Системы галактик и крупномасштабная структура Вселенной, расширение Метагалактики, гипотеза «горячей Вселенной». Галактики с активными ядрами. Квазары. Темное вещество во Вселенной.

Практика. Практическая работа «Решение задач на использование закона Хаббла».

Тема 6.6. Эволюция Вселенной

Теория. Эволюция Вселенной. Представление о расширении Вселенной и необратимом характере происходящих изменений во Вселенной. Однородные изотропные модели Вселенной. Фоновое (реликтовое) излучение и его природа. Представление о самых ранних, дозвездных этапах расширения Вселенной.

Практика. Семинар «Эволюция Вселенной».

Раздел 7. Космонавтика

Тема 7.1. Освоение космоса

Теория. История космонавтики. К.Э. Циолковский, С.П. Королёв – отцы мировой космонавтики. Космодром. Ракеты. Спутники. Животные в космосе. Космические полёты. Первые космонавты. Первый выход в космос. Человек осваивает ближний космос. Космические обсерватории. Радиотелескопы.

Практика. Индивидуально-групповая работа. Подбор материала и подготовка презентации на тему «Освоение космоса». Презентация.

Тема 7.2. Международное сотрудничество в космосе

Теория. Сотрудничество СССР и США. Историческая стыковка Союз-Аполлон. Орбитальные космические станции. Международная космическая станция МКС. Космические экспедиции по Солнечной системе.

Практика. Индивидуально-групповая работа. Подбор материала и подготовка презентации на тему «Международное сотрудничество в космосе». Презентация.

Тема 7.3. Современная космонавтика

Теория. Космос на службе человечества. Искусственные спутники Земли. Мирный Космос. Оборона и безопасность РФ. Военно-космические войска ВКС. Международная космическая станция МКС. Полеты автоматических станций на Луну. Коммерческие космические полеты.

Практика. Индивидуально-групповая работа. Подбор материала и подготовка презентации на тему «Современная космонавтика». Презентация.

Тема 7.4. Перспективы освоения Космоса

Теория. Перспективы освоения Космоса. Проблемы освоения Венеры. Перспективы освоения Марса. Полет к дальним планетам.

Тема 7.5. Астрономическая викторина «Мы – дети Галактики»

Практика. Командная игра-соревнование. Астрономическая викторина «Мы – дети Галактики».

8. Итоговое занятие

Практика. Подведение итогов работы по Программе. Тест «Тайны Вселенной».

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Механизм выявления образовательных результатов Программы

Результативность освоения Программы систематически отслеживается в течение года. С этой целью используются разнообразные **виды контроля**:

- *входной контроль* проводится в начале учебного года для определения уровня знаний обучающихся на начало обучения по Программе;

– *текущий контроль* ведется на каждом занятии в форме педагогического наблюдения за правильностью выполнения практического задания: успешность освоения материала проверяется в конце каждого занятия путем итогового обсуждения, анализа выполненных заданий;

– *промежуточный контроль* проводится в середине года по итогам викторины «Путешествие по карте звёздного неба».

– *итоговый контроль* проводится в конце учебного года в форме командной игры-соревнования «Мы – дети Галактики» и теста и позволяет выявить изменения образовательного уровня обучающегося, воспитательной и развивающей составляющей обучения.

Формы проведения аттестации:

- выполнение практической работы;
- тестирование;
- опрос;
- дискуссия;
- игра-соревнование;
- викторина;
- презентация;
- защита проекта.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

При реализации Программы в учебном процессе используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях, интернет-ресурсы.

Занятия построены на принципах обучения развивающего и воспитывающего характера:

- доступности
- наглядности

- целенаправленности
- индивидуальности
- результативности

В работе используются методы обучения:

- вербальный (беседа, рассказ, лекция, сообщение);
- наглядный (использование мультимедийных устройств, карты звездного неба, показ педагогом приемов работы с телескопом, использование интернет-ресурсов т.д.);
- практический (выполнение практических заданий в объединении);
- самостоятельной работы (самостоятельное наблюдение звездного неба, составление сообщений, докладов и презентаций к ним, работа над проектом по систематизации информации о свидетельствах присутствия внеземных цивилизаций на Земле, выполнение домашних заданий и т.д.).

Усвоение материала контролируется при помощи педагогического наблюдения за выполнением практических заданий и работ.

Итоговое (заключительное) занятие объединения проводится в форме тестирования и подведения итогов обучения.

Материально-технические условия реализации Программы

Программа реализуется в учебном кабинете с возможностью зонирования пространства как для индивидуальной, так и для групповой работы. Размещение учебного оборудования должно соответствовать требованиям и нормам СанПиН, правилам техники безопасности и пожарной безопасности.

Требования к мебели: количество стульев должно соответствовать количеству обучающихся; мобильные парты, должны обеспечивать возможность как индивидуальной работы, так работе в микрогруппах и коллективной работе.

Требования к оборудованию: телескоп, астролябия, интерактивная доска или проектор, экран, звуковое оборудование; МФУ или принтер и сканер; компьютер или ноутбук для педагога и компьютер или ноутбук для каждого обучающегося.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Учебные, методические и дидактические пособия

1. Астрономия. Учебное пособие / Дагаев М.М. и др. – Москва: Просвещение, 2018.
2. Ацюковский В.А. Эфиродинамические основы космологии и космогонии. – Москва: Научный мир, 2016.
3. Бережко Е.Г. Введение в физику космоса. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014.
4. Бережной А.А. Солнечная система. – Москва: ФМЛ, 2017.
5. Бочкарев Н.Г. Основы физики межзвездной среды. – Москва: Либроком, 2013.
6. Быков О.П., Холшевников К.В. Прямые методы определения орбит небесных тел. – Санкт-Петербург: Издательство СПбГУ, 2013.
7. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Астрономия 11 класс. Базовый уровень. – Москва: Дрофа, 2018.
8. Галавкин В.В. Синергетическая физика или Мир наоборот. – Москва: ЛКИ, 2018.
9. Гомулина Н.Н., Караченцева И.П. и др. Астрономия, атлас. – Москва: Дрофа, 2018.
10. Засов А.В., Кононович Э.В. Астрономия: учебник для 11 класса и классов с углуб. изуч. физики и астрономии. – Москва: Просвещение, 2020.
11. Звездное небо. Карта. – Москва: Огни, 2015.
12. Карта звездного неба. – Москва: DMВ, 2015.
13. Кононович Э.В. Общий курс астрономии. – Санкт-Петербург: Питер, 2017.
14. Левитан Е.П. Дидактика астрономии. – Москва: Гостехиздат, 2013.
15. Малов И.Ф. Механизмы космического излучения. Учебное пособие. – Москва: Либроком, 2014.
16. Мурзин В.С. Астрофизика космических лучей. – Москва: Логос, 2014.
17. Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями. – Москва: Едиториал УРСС, 2012.
18. Фортов В.Е. Экстремальные состояния вещества на Земле и в космосе. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2013.
19. Чаругин В.М. Астрономия 10-11 классы. Базовый уровень. – Москва: Просвещение, 2018.
20. Щиголев Б.М. Математическая обработка наблюдений. – Москва: Наука, 2015.

21. Язев С.А. Лекции о Солнечной системе. – Москва: Лань, 2013.
22. Янчилина Ф. По ту сторону звезд. Что начинается там, где заканчивается Вселенная? – Москва: Едиториал УРСС, 2018.

Электронные образовательные ресурсы

1. Астрономия: [Электронный ресурс] // Два стрельца. URL: <http://www.shvedun.ru/> (Дата обращения: 24.11.2021).
2. Заочная астрономическая школа: [Электронный ресурс] // Астронет. URL: <http://www.astronet.ru/> (Дата обращения: 24.11.2021).
3. Московский Планетарий: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.planetarium-moscow.ru/> (Дата обращения: 24.11.2021).
4. Экскурсия по интерактивному музею «Лунариум» Московского Планетария: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: https://www.youtube.com/watch?v=lagaQ3V2Qgk&feature=emb_title (Дата обращения: 24.11.2021).
5. Виртуальная экскурсия по классическому музею Урании: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=vJG13NKrBbQ> . (Дата обращения: 24.11.2021).
6. Современные телескопы. «Трибуна ученого» в Московском Планетарии: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=8txH4sOT8II> (Дата обращения: 24.11.2021).
7. Московский Планетарий в режиме онлайн: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.planetarium-moscow.ru/about/news/moskovskiy-planetariy-v-rezhime-onlayn/> (Дата обращения: 24.11.2021).