



ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы
«Школа № 1517»

Адрес: ул. Живописная д. 11, корп. 1, г. Москва, 123103
Телефон: 8 (495) 212-15-17, 8 (499) 720-25-67/69, E-mail: 1517@edu.mos.ru, <http://1517.mskobr.ru>
ОКПО 44433042, ОГРН 1037739147929, ИНН/КПП 7734132109/773401001

ПРИНЯТО:

на педагогическом совете

ГБОУ Школа № 1517

Председатель ПС

В.В. Бикчурина

Протокол № 15 от «28» марта 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ГБОУ Школа № 1517



М.М. Швецов

Приказ № 84/1/ОРГ от «28» марта 2023 г.

Дополнительная общеразвивающая программа

Название программы: «PROинженеры. 8 класс. Астрофизика».

Направленность: естественнонаучная

Уровень образовательной программы: ознакомительный

Срок реализации: 1 год

Возраст: 13-16 лет

Автор-составитель: Сергеев Михаил Игоревич
педагог дополнительного образования

Москва 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы: естественнонаучная

Уровень программы: ознакомительный.

Актуальность программы

1. Астрофизика – неотъемлемая часть физики

АСТРОФИЗИКА, раздел астрономии, изучающий небесные тела, их системы и пространство между ними на основе исследования происходящих во Вселенной физических процессов и явлений. Астрофизика изучает небесные объекты любых масштабов, от космических пылинок до межгалактических структур и Вселенной в целом, а также все виды полей (гравитационные, магнитные, электромагнитного излучения) и геометрические свойства самого космического пространства. Целью астрофизических исследований является понимание строения, взаимодействия и эволюции небесных тел, их систем и Вселенной как целого. Основным методом исследования в астрофизике служит не активный эксперимент (как в физике, химии и т.п.), а пассивное наблюдение. Диапазон физических параметров – плотности, температуры, давления, напряженности магнитного поля и т.п., с которыми приходится иметь дело в астрофизике, далеко превосходит то, что достижимо в земных лабораториях. Поэтому многие виды астрофизических объектов выступают в роли уникальной физической лаборатории, предоставляющей возможности для изучения вещества и полей в экстремальных условиях. Это делает астрофизику неотъемлемой частью физики.

В современных условиях возросла роль образования в осознании человеком, что он является жителем планеты Земля. В процессе обучения становится актуальным развитие такого типа мышления учащихся, которое способствует системному видению современных проблем человечества, в том числе и проблем космического уровня.

Включение вопросов астрофизики в курс физики средней школы соответствует современному состоянию науки, которая находится в поисках единой теории строения Вселенной. Такое включение ориентирует педагогов на анализ и формирование межпредметных связей, обеспечивающих целостность образовательного процесса.

Цель программы: формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной. Курс Астрофизики призван способствовать формированию современной научной картины мира, раскрывая развитие представлений о строении Вселенной как одной из важнейших сторон длительного и сложного пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

Изучение астрономии направлено на достижение следующих целей:

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

При составлении рабочей программы соблюдена последовательность изучения разделов астрономии с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логика учебного процесса. Учтены возрастные особенности учащихся.

Задачи программы:

Задачи в обучении:

1. Дать представление о методах физических и астрономических исследований как важнейшей части методологии физики и астрономии;
2. Формирование у учащихся умения применять физические законы, открытых на Земле, явлений, происходящих в космосе;
3. Научить учащихся свободно ориентироваться с помощью небесных светил по сторонам света, определять координаты звезд, Солнца и Луны, находить их место на звездной карте, по формулам вычислять высоту светил в кульминациях, географические координаты: широту и долготу, определять по школьному астрономическому календарю и подвижной карте звездного неба, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время, вычислять периоды обращения планет, расстояния до них, размеры небесных тел и скорости их движения.

Задачи в развитии:

1. Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
2. Развитие интеллектуальных и творческих способностей, социальной активности, интереса к исследовательской деятельности.

Задачи в воспитании:

1. Воспитание самостоятельности и ответственности;
2. Воспитание чувства патриотизма при ознакомлении обучающихся с ролью российской науки и техники в исследовании небесных тел и процессов средствами астрономии и космонавтики;

Категория учащихся по программе. Программа разработана для обучающихся 13-16 лет. Зачисление осуществляется при желании ребёнка и по заявлению родителей.

Срок реализации программы. Программа рассчитана на 36 ак. часа, 9 месяцев /1 год.

Формы образовательной деятельности и режим занятий

Форма обучения:

Для более эффективной реализации программы «PROинженеры. 8 класс. Астрофизика;» предлагается использовать различные формы обучения.

- очная;
- групповая;

Режим занятий:

Занятия проводятся 1 раз в неделю, продолжительность каждого занятия 1 ак. час (45 мин учебного времени с обязательным 15-минутным перерывом)

Планируемые результаты реализации программы

Предметные результаты:

- Ознакомление учащихся с представлениями об устройстве и развитии Вселенной, законами физики объясняющими процессы происходящие во Вселенной;
- Формирование навыков у учащихся разбираться в узорах звездного неба; отыскивать интересующие их светила; вести простейшие наблюдения;
- Формирование основ естественнонаучной картины мира, представления о физической теории как модели природного явления, о границах применения физической теории.
- Формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- Развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и

формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводиться из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы.

Личностные результаты:

- Формирование познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- Приобретение новых знаний и практических умений;
- Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Метапредметные результаты:

- Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, и оценки результатов своей деятельности;
- Формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- Приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- Развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- Формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный (тематический) план.

№ п/п	Названия модуля и темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Что изучает астрономия	2	2	-
2.	Методы астрофизических исследований	4	2	2
3.	Солнце и звезды	12	10	2
3.1.	Солнце. Внутреннее строение звезды.	6	5	1
3.2.	Эволюция и смерть звезд.	6	5	1
4.	Практические основы астрофизики	8	2	6
4.1.	Конфигурации планет.	1	1	
4.2.	Законы Кеплера. Законы Ньютона. Решение задач небесной механики	7	1	6
5.	Космос и человек.	10	8	2
Итого:		36	24	12

Содержание учебно-тематического плана

Модуль 1. Что изучает астрономия (2 ч)

Астрономическая картина мира. История астрономии. Наш адрес во Вселенной. Масштаб Вселенной. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы. Практическое применение астрономических исследований. История развития

отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

Модуль 2. Методы астрофизических исследований (4 ч)

Экспериментальный метод становления и проверки физических знаний. Точность измерений и вычислений. Единицы измерения расстояний. Астрономическая единица, световой год, годичный параллакс.

Модуль 3. Солнце и звезды (12 ч)

Тема 3.1 Солнце. Внутреннее строение звезды. (6 ч)

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований. Физические методы теоретического исследования. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю.

Тема 3.2 Эволюция и смерть звезд. (6 ч)

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Светимость, цвет и температура различных классов звезд. Массы и размеры звезд. Двойные звезды. Красные гиганты, белые карлики, нейтронные звезды и черные дыры как последние стадии жизни звезд.

Модуль 4. Практические основы астрофизики (8 ч)

Тема 4.1 Конфигурации планет. (1 ч)

Тема 4.2 Законы Кеплера. Законы Ньютона. Решение задач небесной механики (7 ч)

Гелиоцентрическая система Коперника. Законы Кеплера и Ньютона. Закон всемирного тяготения. Современные проблемы небесной механики. Задача двух тел. Решение задач небесной механики.

Модуль 5. Космос и человек (10 ч)

Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления галактик. Основы современной космологии. Эволюция Вселенной. Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании. Метагалактика. Гипотеза «горячей Вселенной». Космология, реликтовое излучение. Скрытая масса. Нерешенные проблемы. Черные дыры, темная материя, темная энергия. О существовании иных миров.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-технические условия реализации программы

Для организации успешной работы необходимо иметь оборудованное помещение (кабинет), в котором представлены в достаточном объеме наглядно-информационные материалы, хорошее верхнее освещение и дополнительное боковое, наличие необходимых инструментов и материалов.

Материально-техническое обеспечение программы

Для работы по программе необходимо:

- Помещение не менее 45-50 м².
- Качественное электроосвещение.
- Качественное световое (солнечное) освещение.
- Столы не менее 13 и стулья не менее 26 шт.
- Персональный компьютер.
- Интерактивная доска.

Нормативно –правовые акты и документы.

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р»;

3. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;

6. Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

7. Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

8. Приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 № 922 «О мерах по развитию дополнительного образования детей»;

9. Приказ Департамента образования и науки города Москвы от 18.08.2021 № 387 «Об утверждении Правил подачи заявления и зачисления в государственные образовательные организации, подведомственные Департаменту образования и науки города Москвы, реализующие дополнительные общеобразовательные программы, в электронной форме с использованием Официального портала Мэра и Правительства Москвы».

Список литературы:

1. Пшеничнер Б. Г., Войнов С. С. Внеурочная работа по астрономии: кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1989.
 2. Белонучкин В. Е. Кеплер, Ньютон и все-все- все... — Вып. 78. — М.: Изд-во «Наука». Главная редакция физико-математической литературы, 1990. — (Квант). Галактики / ред.-сост. В. Г. Сурдин. — М.: Физматлит, 2013.
 3. Сурдин В. Г. Галактики. — М.: Физматлит, 2013. Сурдин В. Г. Разведка далеких планет. — М.: Физматлит, 2013. Хокинг С. Краткая история времени. — СПб.: Амфора, 2001.
 4. Хокинг С. От большого взрыва до черных дыр: Краткая история времени: Пер. с англ. - М. : Мир, 1990.
 5. Бисноватый-Коган Г.С.: Релятивистская астрофизика и физическая космология. - М.: КРАСАНД, 2011
 6. Ахмедов, Эмиль О рождении и смерти черных дыр / Эмиль Ахмедов. - М.: МЦНМО, 2019. - 424 с
 7. Сурдин, В.Г. Звёзды / В.Г. Сурдин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2022. - 634 с.
- Язев, С. А. Лекции о Солнечной системе / С.А. Язев. - М.: Лань, 2022. - 384 с.

Приложение 1.
Календарно- тематическое планирование.

	Модуль 1. Что изучает астрономия	
		Урок 1. Астрономия, ее связь с другими науками (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 2. Астрофизика – наука о небесных телах (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
	Модуль 2. Методы астрофизических исследований	
		Урок 3. Экспериментальный метод становления и проверки физических знаний (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 4. Законы отражения света. Зеркальный телескоп (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 5. Точность измерений и вычислений (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 6. Единицы измерения расстояний. Астрономическая единица, световой год, годичный параллакс (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
	Модуль 3. Солнце и звезды	
		Урок 7. Гелиоцентрическая система Коперника (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 8. Возникновение и эволюция галактик (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 9. Классификация и эволюция звёзд (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 10. Спектр звезды. Определение расстояния до звёзд на основе использования метода «цвет-светимости» (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 11. Солнце как звезда. Строение солнечной атмосферы (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 12. Солнце как звезда. Строение солнечной атмосферы (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 13. Источник энергии и внутреннее строение Солнца (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 14. Источник энергии и внутреннее строение Солнца
		Урок 15. Пульсирующие звёзды. Цефеиды (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 16. Красные гиганты. Белые карлики. Нейтронные звёзды (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 17. «Чёрные дыры» и «путешествие» во времени (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 18. Синтез тяжёлых элементов (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)

	Модуль 4. Практические основы астрофизики	
		Урок 19. Конфигурации планет (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 20. Синодический и сидерический периоды (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 21. 3 Закона Кеплера (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 22. Решение задач (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 23. 3 Закона Ньютона. Закон Всемирного Тяготения(Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 24. Решение задач.(Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 25. Небесная механика. Решение задач(Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 26. Небесная механика. Решение задач(Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
	Модуль 5. Космос и человек	
		Урок 27. Космология, реликтовое излучение. Скрытая масса (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 28. Космология, реликтовое излучение. Скрытая масса (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 29. Происхождение и эволюция звезд и галактик.(Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 30. Происхождение и эволюция звезд и галактик.(Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 31. Большой взрыв и его особенности.(Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 32. Большой взрыв и его особенности.(Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 33. Жизнь и разум во Вселенной (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 34. Изучение человеком ближайшего космоса(Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 35. Нерешённые проблемы астрофизики (Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)
		Урок 36. Нерешённые проблемы астрофизики(Адрес проведения: ул. Тухачевского 58-2)