

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
УПРАВЛЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ
ГОРОД-КУРОРТ СОЧИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
Лицей № 95 города Сочи имени К.Э. Циолковского**

Согласовано на заседании
методического объединения
учителей физико-
математических дисциплин
протокол №1 от 29.08.2023г.

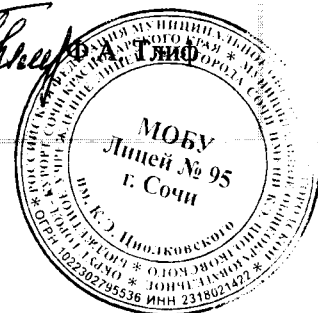
Матюхина Т.И.

Согласовано
заместитель директора по
УВР от 29.08.2023г.

Шевцова М.С.

УТВЕРЖДЕНО
решением педагогического совета
Лицея №95 г. Сочи им. К.Э. Циолковского
Протокол №1 от 30.08.2023г.

Председатель



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**учебного предмета «Астрономия»
для обучающихся 11 классов**

Учитель Писоцкая Светлана Борисовна

г. Сочи 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по астрономии на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО-2012 и ФОП СОО

Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса.

Личностные результаты отражают сформированность, в том числе в части:

1) *Гражданского воспитания:*

- готовности к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики.

2) *Патриотического воспитания:*

- чувства гордости за российскую физическую науку, гуманизм.

3) *Духовно-нравственного воспитания:*

- умения сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми

в

образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

4) *Эстетического воспитания:*

- восприятия эстетических качеств физической науки: ее гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.

5) *Физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:*

- осознания ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;

- навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

6) *Трудового воспитания:*

- положительного отношения к труду, целеустремленности.

7) *Экологического воспитания:*

- экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам

России и мира, понимания ответственности за состояние природных ресурсов и разумное

природопользование.

8) *Ценности научного познания :*

- мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознания

значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и

открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованности в научных знаниях об

устройстве мира и общества; готовности к научно-техническому творчеству;

- умения управлять своей познавательной деятельностью;

- готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении

всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию

успешной профессиональной и общественной деятельности.

Метапредметными результатами освоения астрономии являются:

1. освоение *регулятивных* универсальных учебных действий:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;

2. освоение *познавательных* универсальных учебных действий:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщённые способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться);

3. освоение *коммуникативных* универсальных учебных действий:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и с взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом (решением);
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;

- подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметными результатами освоения астрономии на базовом уровне являются:

- сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звёзд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности и дальнейшем научно-техническом развитии;
- осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развития международного сотрудничества в этой области.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение в астрономию

Строение и масштабы Вселенной, и современные наблюдения

Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется. Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

Астрометрия

Звёздное небо и видимое движение небесных светил

Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебедя. Солнце движется по эклипке. Планеты совершают петлеобразное движение. Небесные координаты. Что такое небесный экватор и небесный меридиан. Как строят экваториальную систему небесных координат. Как строят горизонтальную систему небесных координат.

Видимое движение планет и Солнца

Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклипке.

Движение Луны и затмения

Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Почему происходят солнечные затмения. Сарос и предсказания затмений

Время и календарь

Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования Юлианский и григорианский календари.

Небесная механика

Гелиоцентрическая система мира

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек.

Законы Кеплера

Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона Всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел.

Космические скорости

Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите.

Межпланетные перелёты

Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов.

Строение солнечной системы

Современные представления о Солнечной системе.

Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы.

Планета Земля

Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли.

Луна и её влияние на Землю

Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли. Прецессия земной оси и предвращение равноденствий.

Планеты земной группы

Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Как парниковый эффект греет поверхность Земли и перегревает атмосферу Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса.

Планеты-гиганты

Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов.

Планеты-карлики и их свойства.

Малые тела Солнечной системы

Природа и движение астероидов. Специфика движения групп астероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Природа метеоров и метеоритов.

Метеоры и метеориты

Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

Практическая астрофизика и физика Солнца

Методы астрофизических исследований

Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры.

Солнце

Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу.

Внутреннее строение Солнца

Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона. Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца.

Звёзды

Основные характеристики звёзд

Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма «спектральный класс» — светимость звёзд, связь между массой и светимостью звёзд.

Внутреннее строение звёзд

Строение звезды главной последовательности. Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов.

Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры

Строение звёзд белых карликов и предел на их массу — предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и их параметры.

Двойные, кратные и переменные звёзды

Наблюдения двойных и кратных звёзд. Затменно-переменные звёзды. Определение масс двойных звёзд. Пульсирующие переменные звёзды, кривые изменения блеска цефеид. Зависимость между светимостью и периодом пульсаций у цефеид. Цефеиды — маяки во Вселенной, по которым определяют расстояния до далёких скоплений и галактик.

Новые и сверхновые звёзды

Характеристики вспышек новых звёзд. Связь новых звёзд с тесными двойными системами, содержащими звезду белый карлик. Перетекание вещества и ядерный взрыв на поверхности белого карлика. Как взрываются сверхновые звёзды. Характеристики вспышек сверхновых звёзд. Гравитационный коллапс белого карлика с массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды —

вспышка сверхновой первого типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции — взрыв сверхновой второго типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звезд.

Эволюция звезд: рождение, жизнь и смерть звезд

Расчет продолжительности жизни звезд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверхгиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция маломассивных звезд, и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или черной дыры массивной звезды. Определение возраста звездных скоплений и отдельных звезд и проверка теории эволюции звезд.

Млечный Путь

Газ и пыль в Галактике

Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике.

Рассеянные и шаровые звездные скопления

Наблюдаемые свойства рассеянных звездных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звездных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звезд, скоплений, газа и пыли в Галактике. Сверхмассивная черная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звезд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчет параметров сверхмассивной черной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звезд.

Галактики

Как классифицировали галактики по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них.

Закон Хаббла

Вращение галактик и темная материя в них.

Активные галактики и квазары

Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик и активностью черных дыр в них.

Скопления галактик

Наблюдаемые свойства скоплений галактик, рентгеновское излучение, температура и масса межгалактического газа, необходимость существования темной материи в скоплениях галактик. Оценка массы темной материи в скоплениях. Ячеистая структура распределения галактики скоплений галактик.

Строение и эволюция Вселенной

Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы классической космологии.

Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении

Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрическими свойствами пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней.

Расширяющаяся Вселенная

Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучения Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение — излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних тапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

Современные проблемы астрономии

Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия

Наблюдения сверхновых звезд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Темная энергия увеличивает массу Вселенной по мере её расширения. Природа силы Всемирного отталкивания.

Обнаружение планет возле других звёзд.

Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимых спутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методы обнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностях экзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизни на них.

Поиски жизни и разума во Вселенной

Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и посылки сигналов внеземным цивилизациям.

По учебному плану Лицея № 95 г. Сочи, утвержденному на заседании педагогического совета, продолжительность учебного года составляет 34 недели без учета государственной итоговой аттестации. Для изучения астрономии на базовом уровне среднего общего образования отводится 34 часа.

Таблица тематического распределения количества часов

№ п/п	Разделы, темы.	Количество часов	
		Примерная программа	Рабочая программа
1.	Введение	1	1
2.	Астронометрия	5	5
3.	Небесная механика	3	3
4.	Строение Солнечной системы	7	7
5.	Астрофизика и звездная астрономия	7	7
6.	Млечный путь	3	3
7.	Галактика	3	3
8.	Строение и эволюция Вселенной	2	2
9.	Современные проблемы астрономии	3	3
	Итого	34	34

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ ур п/п	№ ур тем	Тема урока	Кол-во часов	Материально-техническое оснащение
		Введение	1	
1.	1.	Введение в астрономию. Строение и масштабы Вселенной, и современные наблюдения	1	Мультимедийное оборудование, Интерактивное учебное пособие "Наглядная астрономия. Эволюция Вселенной"
		Астронометрия	5	
2.	1.	Звездное небо и видимое движение небесных светил	1	Мультимедийное оборудование, Интерактивное учебное пособие "Наглядная астрономия. Эволюция Вселенной"
3.	2.	Небесные координаты	1	
4.	3.	Видимое движение планет и Солнца	1	
5.	4.	Движение Луны и затмения	1	
6.	5.	Время и календарь		
		Небесная механика	3	

7.	1.	Гелиоцентрическая система мира	1	Мультимедийное оборудование, Интерактивное учебное пособие "Наглядная астрономия. Эволюция Вселенной"
8.	2.	Законы Кеплера и движения планет	1	
9.	3.	Космические скорости и межпланетные перелеты	1	
Строение Солнечной системы			7	
10.	1.	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	1	Мультимедийное оборудование, Интерактивное учебное пособие "Наглядная астрономия. Эволюция Вселенной"
11.	2.	Планета Земля	1	
12.	3.	Луна и ее влияние на Землю	1	
13.	4.	Планеты земной группы	1	
14.	5.	Планеты-гиганты. Планеты-карлики и их свойства.	1	
15.	6.	Малые тела Солнечной системы. Метеоры и метеориты	1	
16.	7.	Современные представления о происхождении Солнечной системы	1	
Практическая астрофизика и физика Солнца			7	
17.	1.	Методы астрофизических исследований	1	Мультимедийное оборудование, Интерактивное учебное пособие "Наглядная астрономия. Эволюция Вселенной"
18.	2.	Солнце	1	
19.	3.	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1	
20.	4.	Звёзды. Основные характеристики звезд Внутреннее строение звёзд	1	
21.	5.	Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и черные дыры. Двойные, кратные и переменные звезды	1	
22.	6.	Новые и сверхновые звезды	1	
23.	7.	Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд	1	
Млечный путь			3	
24.	1.	Газ и пыль в Галактике	1	Мультимедийное оборудование, Интерактивное учебное пособие "Наглядная астрономия. Эволюция Вселенной"
25.	2.	Рассеянные и шаровые звездные скопления	1	
26.	3.	Сверхмассивная черная дыра в центре Млечного Пути	1	
Галактики			3	
27.	1.	Классификация галактик Закон Хаббла	1	Мультимедийное оборудование, Интерактивное учебное пособие "Наглядная астрономия. Эволюция Вселенной"
28.	2.	Активные галактики и квазары	1	
29.	3.	Скопления галактик	1	
Строение и эволюция Вселенной			2	
30.	1.	Конечность и бесконечность Вселенной - парадоксы классической космологии.	1	Мультимедийное оборудование, Интерактивное учебное пособие "Наглядная астрономия. Эволюция Вселенной"
31.	2.	Расширяющаяся Вселенная	1	
Современные проблемы астрономии			3	
32.	1.	Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия	1	Мультимедийное оборудование,

33.	2.	Обнаружение планет возле других звезд	1	Интерактивное учебное пособие "Наглядная астрономия. Эволюция Вселенной"
34.	3.	Поиск жизни и разума во Вселенной	1	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Учебник: Астрономия 10-11. Базовый уровень В.М.Чаругин Москва Просвещение 2019

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Линия учебно-методических комплексов «Сферы» по астрономии, под редакцией В. М. Чаругина. Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень : учеб пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М. : Просвещение, 2017.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Инфоурок