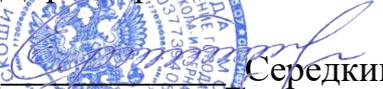




ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА МОСКВЫ «СПЕЦИАЛЬНАЯ (КОРРЕКЦИОННАЯ)
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА-ИНТЕРНАТ № 31»

111395, Москва, ул. Молдагуловой, д. 6А
Email: sk31@edu.mos.ru

Телефон:(499) 374-11-31, (499) 374-13-01
Факс: (499) 374-11-31

«Рассмотрено» на заседании МО учителей  Елша Н.Ю. Протокол № 1 от 28.08.2018	«Согласовано» Заместитель директора  Андреева Т.А. 29.08.2018	«Утверждаю» Директор ГКОУ СКОШИ №31  Середкина Е.Ю. 31.08.2018
--	---	---

**Рабочая адаптированная общеобразовательная программа
(среднее общее образование)
для обучающихся с НОДА
по «астрономии»
на 2018 – 2019 учебный год**

класс _____ **11а**

**Количество часов по программе:
в 11 классе 1 урок в неделю, 34 урока в год**

**Составитель;
Учитель Косточка Людмила Цезариевна,
высшая квалификационная категория**

Рабочая программа составлена на основании нормативно-правовых документов:

- Закона Российской Федерации «Об образовании» (статья 32);
- Типового положения о специальном (коррекционном) образовательном учреждении для учащихся, воспитанников с ограниченными возможностями здоровья;
- Инструктивных писем Министерства образования и науки;
- Учебного плана на 2018-2019 учебный год.

Рабочая программа разработана для детей с НОДА на основе составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, примерной программы основного общего образования по учебным предметам «Стандарты второго поколения», с учетом авторской программы Чаругина В.М. издательства «Просвещение».

УМК:

Учебник. УМК "Астрономия. 10–11 классы. Базовый уровень» В.М. Чаругин

Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций. — М.: Просвещение, 2017 под ред. В.М. Чаругина.

Общая характеристика учебного предмета

Астрономия является завершающей философской и мировоззренческой дисциплиной, и в ее преподавании есть необходимость для качественного полного естественнонаучного образования. Без специального формирования астрономических знаний не может сформироваться естественнонаучное мировоззрение, цельная физическая картина мира. Астрономия может показать единство законов природы, применимость законов физики к небесным телам, дать целостное представление о строении Вселенной и познаваемости мира.

Изучение учащимися курса астрономии в 11 классе способствует:

- развитию познавательной мотивации;
- становлению у учащихся ключевых компетентностей;
- развитию способности к самообучению и самопознанию;
- созданию ситуации успеха, радости от познания.

На основании требований Государственного образовательного стандарта в содержании календарно-тематического планирования предполагается реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно-ориентированный, деятельностный подходы, которые определяют:

- приобретение знаний и умений для использования в практической деятельности и повседневной жизни;
- овладение способами познавательной, информационно-коммуникативной и рефлексивной деятельности;
- освоение познавательной, информационной, коммуникативной;

- рефлексивной компетенции.

Адаптированная рабочая программа «Астрономия» включает в себя цели и задачи коррекционной работы:

- развитие основных мыслительных операций: навыков соотносительного анализа; развитие навыков группировки и классификации (на базе овладения основными родовыми понятиями); умения работать по словесной и письменной инструкции, алгоритму; умения планировать свою деятельность; развитие комбинаторных способностей.
- развитие различных видов мышления: развитие наглядно-образного мышления; развитие словесно-логического мышления (умение видеть и устанавливать логические связи между предметами, явлениями и событиями).
- коррекция нарушений в развитии эмоционально-личностной сферы (релаксационные упражнения для мимики лица, драматизация, чтение по ролям и др.).
- развитие речи, владение техникой речи.
- расширение представлений об окружающем мире и обогащение активного словаря.

Для обеспечения системного усвоения знаний, обучающихся по астрономии осуществляется: усиление практической направленности изучаемого материала; выделение сущностных признаков изучаемых явлений; опора на жизненный опыт ребенка; опора на объективные внутренние связи в содержании изучаемого материала в рамках предмета, соблюдение необходимости и достаточности при определении объема изучаемого материала; активизация познавательной деятельности обучающихся.

Цели и задачи изучения астрономии:

При изучении основ современной астрономической науки перед учащимися ставятся следующие цели:

- понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений;
- познакомиться с научными методами и историей изучения Вселенной;
- получить представление о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях, и единстве мегамира и микромира;
- осознать свое место в Солнечной системе и Галактике;
- ощутить связь своего существования со всей историей эволюции Метагалактики;
- выработать сознательное отношение к активно внедряемой в нашу жизнь астрологии и другим оккультным (эзотерическим) наукам.

Главная задача курса - дать учащимся целостное представление о строении и эволюции Вселенной, раскрыть перед ними астрономическую картину мира XX в. Отсюда следует, что основной упор при изучении астрономии должен быть сделан на вопросы астрофизики, внегалактической астрономии, космогонии и космологии.

Место предмета «Астрономия» в учебном плане

Согласно федеральному базисному учебному плану на изучение астрономии в 11 классе отводится 34 часа из расчета 1 час в неделю. Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся. Специфика планирования этих наблюдений определяется двумя обстоятельствами:

- во-первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время.

- во-вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином уроке, могут быть в это время недоступны для наблюдений.

При планировании наблюдений этих объектов, необходимо учитывать условия их видимости.

Примерный перечень наблюдений

Наблюдения невооруженным глазом

1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.

2. Движение Луны и смена ее фаз.

Наблюдения в телескоп

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Рельеф Луны. | 7. Двойные звезды. |
| 2. Фазы Венеры. | 8. Звездные скопления (Плеяды, Гиады). |
| 3. Марс. | 9. Большая туманность Ориона |
| 4. Юпитер и его спутники. | 10. Туманность Андромеды |
| 5. Сатурн, его кольца и спутники. | |
| 6. Солнечные пятна (на экране) | |

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Учащиеся должны:

1. Знать, понимать

- смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;

- смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;

- смысл физического закона Хаббла;

- основные этапы освоения космического пространства;

- гипотезы происхождения Солнечной системы;

- основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;

- размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;

2. Уметь

- приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;

- описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

- характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

- находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;

- использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Распределение часов по темам

№ урока	Тема	Часов
Глава 1. Введение в астрономию (1 час)		
1	Структура и масштабы Вселенной. Далекие глубины Вселенной.	1
Глава 2. Астрометрия (5 часов)		
2	Звездное небо. Небесные координаты.	1
3	Видимое движение планет и Солнца.	1
4	Движение Луны и затмения.	1
5	Время и календарь.	1
6	Астрометрия.	1

Глава 3. Небесная механика (3 часа)		
7	Система мира.	1
8	Законы движения планет.	1
9	Космические скорости. Межпланетные перелеты.	1
Глава 4. Строение солнечной системы (7 часов)		
10	Современные представления Солнечной системе. Планета Земля.	1
11	Планета Земля	1
12	Луна и ее влияние на Землю.	1
13	Планеты земной группы.	1
14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики.	1
15	Малые тела Солнечной системы. Современные представления о происхождении Солнечной системы.	1
16	Строение солнечной системы.	1
Глава 5. Астрофизика и звездная астрономия (7 часов)		
17	Методы астрофизических исследований.	1
18	Солнце.	1
19	Внутреннее строение и источники энергии Солнца.	1
20	Основные характеристики звезд.	1
21	Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и черные дыры.	1
22	Двойные, кратные и переменные звезды.	1
23	Новые и сверхновые звезды.	1
24	Эволюция звезд	1
Глава 6. Млечный путь (3 часа)		
25	Газ и пыль в галактике.	1

26	Рассеянные шаровые звездные скопления.	1
27	Сверхмассивная черная дыра в центре галактики.	1
Глава 7. Галактики (3 часа)		
28	Классификация галактик.	1
29	Активные галактики и квазары.	1
30	Скопления галактик.	1
Глава 8. Строение и эволюция вселенной (2 часа)		
31	Конечность и бесконечность вселенной – парадоксы классической космологии.	1
32	Модель горячей вселенной и реликтовое излучение.	1
Глава 9. Современные проблемы астрономии (2 часа)		
33	Ускоренное расширение вселенной и темная энергия. Обнаружение планет около других звезд.	1
	Обнаружение планет возле других звезд	1
34	Поиск жизни и разума во вселенной.	1

Основное содержание

Введение в астрономию (1 ч)

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 (5 ч)

Звёздное небо и видимое движение небесных светил

Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебеда. Солнце движется по эклиптике. 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 эклиптике.

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 (3 ч)

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.

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 предварение равноденствий.

Строение солнечной системы (7 ч)

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.

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 (7 ч)

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 цефеида. 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 звёзд.

Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд

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

Млечный Путь (3 ч)

Газ и пыль в Галактике.

Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности

Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике.

Рассеянные и шаровые звёздные скопления.

Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд, скоплений, газа и пыли в Галактике.

Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.

Галактики (3 ч)

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 тёмная материя в них.

Активные галактики и квазары

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

Скопления галактик

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

Строение и эволюция Вселенной (2 ч)

Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы классической космологии.

Закон всемирного тяготения и представления 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 излучение. 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 этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

Современные проблемы астрономии (3 ч)

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.

Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная 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.

Формы контроля и вес оценки

На уроках астрономии могут использоваться следующие формы контроля:

№	формы контроля	вес оценки (1-5)
1	Проектная работа	5
2	Самостоятельная работа	4
3	Устный ответ	3
4	Домашнее задание	1
5	Тест	3
6	Реферат	3

7	Компьютерная презентация	5
8	Зачет	5

Критерии оценивания устного ответа:

Оценка ответов учащихся

Оценка «5» — ответ полный, самостоятельный правильный, изложен литературным языком в определенной логической последовательности.

Ученик знает основные понятия и умеет ими оперировать при решении задач.

Оценка «4» — ответ удовлетворяет вышеназванным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определении понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач. Неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «3» — ответ в основном верный, но допущены неточности: учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или непоследовательности изложения материала; затрудняется в показе объектов на звездной карте, решении качественных и количественных задач.

Оценка «2» — ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, звездной картой, решать задачи.

Оценка «1» — ответ, решение задачи или результат работы с картой отсутствуют.

Критерии оценивания самостоятельных письменных работ:

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно выполнил не менее $\frac{2}{3}$ всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее $\frac{2}{3}$ всей работы.

Критерии оценивания тестового контроля:

Оценка «1» - от 10 до 20 % правильно выполненных заданий.

Оценка «2» - от 21 до 30 % правильно выполненных заданий.

Оценка «3» - 31 – 50 % правильно выполненных заданий.

Оценка «4» – 51 – 85 % правильно выполненных заданий.

Оценка «5» – от 86 до 100 % правильно выполненных заданий.

Используемые технологии для обучения:

- личностно-ориентированная технология (межсубъектные отношения, оптимистичность оценивания, свобода выбора);
- технология мыследеятельности (практически на каждом занятии используются задания на анализ, сравнение, синтез изучаемого материала);
- технология проблемного обучения
- технология проектов (подготовка индивидуальных творческих работ);
- технология интегрированного обучения
- информационные технологии
- игровые технологии

Календарно-тематическое планирование (11 класс)

№ урока	Тема
Глава 1. Введение в астрономию (1 час)	
1	Структура и масштабы Вселенной. Далекие глубины Вселенной.
Глава 2. Астрометрия (5 часов)	
2	Звездное небо. Небесные координаты.
3	Видимое движение планет и Солнца.
4	Движение Луны и затмения.
5	Время и календарь.
6	Астрометрия.
Глава 3. Небесная механика (3 часа)	
7	Система мира.
8	Законы движения планет.
9	Космические скорости. Межпланетные перелеты.
Глава 4. Строение солнечной системы (7 часов)	
10	Современные представления Солнечной системе. Планета Земля.
11	Планета Земля

12	Луна и ее влияние на Землю.
13	Планеты земной группы.
14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики.
15	Малые тела Солнечной системы. Современные представления о происхождении Солнечной системы.
16	Строение солнечной системы.
17	Методы астрофизических исследований.
18	Солнце.
19	Внутреннее строение и источники энергии Солнца.
20	Основные характеристики звезд.
21	Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и черные дыры.
22	Двойные, кратные и переменные звезды.
23	Новые и сверхновые звезды.
24	Эволюция звезд
Глава 6. Млечный путь (3 часа)	
25	Газ и пыль в галактике.
26	Рассеянные и шаровые звездные скопления.
27	Сверхмассивная черная дыра в центре галактики.
Глава 7. Галактики (3 часа)	
28	Классификация галактик.
29	Активные галактики и квазары.
30	Скопления галактик.
Глава 8. Строение и эволюция вселенной (2 часа)	
31	Конечность и бесконечность вселенной – парадоксы классической космологии.

32	Модель горячей вселенной и реликтовое излучение.
Глава 9. Современные проблемы астрономии (2 часа)	
33	Ускоренное расширение вселенной и темная энергия. Обнаружение планет около других звезд.
	Обнаружение планет возле других звезд
34	Поиск жизни и разума во вселенной.

