

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Московская центральная художественная школа при Российской академии художеств»
(МЦХШ при РАХ)

| | |
|--|--|
| <p>«Принято» На заседании УМС Протокол №1 от «30» __августа__ 2022г.</p> | <p>«Утверждаю» И.о. директора МЦХШ при РАХ Марков Н.В. Приказ №003-уч. от 01.09.2022</p> |
|--|--|

Рабочая программа учебного предмета
АСТРОНОМИЯ
для среднего общего образования

Москва, 2022 г.

Пояснительная записка

Главной целью современного образования является развитие ребенка как компетентной личности путем включения его в различные виды ценностной человеческой деятельности: учеба, познания, коммуникация, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценностные ориентации, поиск смыслов жизнедеятельности. С этих позиций обучение рассматривается как процесс овладения не только определенной суммой знаний и системой соответствующих умений и навыков, но и как процесс овладения компетенциями.

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

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

Компетентностный подход определяет следующие особенности предъявления содержания образования: оно представлено в виде трех тематических блоков, обеспечивающих формирование компетенций. В первом блоке представлены дидактические единицы, обеспечивающие совершенствование навыков научного познания. Во втором – дидактические единицы, которые содержат сведения по теории физики. Это содержание обучения является базой для развития познавательной компетенции учащихся. В третьем блоке представлены дидактические единицы, отражающие историю развития физики и обеспечивающие развитие учебно-познавательной и рефлексивной компетенции. Таким образом, календарно-тематическое планирование обеспечивает взаимосвязанное развитие и совершенствование ключевых, общепредметных и предметных компетенций.

Личностная ориентация образовательного процесса выявляет приоритет воспитательных и развивающих целей обучения. Способность учащихся понимать причины и логику развития физических процессов открывает возможность для осмысленного восприятия всего разнообразия мировоззренческих, социокультурных систем, существующих в современном мире. Система учебных занятий призвана способствовать развитию личностной самоидентификации, гуманитарной культуры школьников, их приобщению к современной физической науке и технике, усилению мотивации к социальному познанию и творчеству, воспитанию личностно и общественно востребованных качеств, в том числе гражданственности, толерантности.

Деятельностный подход отражает стратегию современной образовательной политики: необходимость воспитания человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество, нацеленного на совершенствование этого общества. Система уроков сориентирована не столько на передачу «готовых знаний», сколько на формирование активной личности, мотивированной к самообразованию, обладающей достаточными навыками и психологическими установками к самостоятельному поиску, отбору, анализу и использованию информации. Это поможет выпускнику адаптироваться в мире, где объем информации растет в геометрической прогрессии, где социальная и профессиональная успешность напрямую зависят от позитивного отношения к новациям, самостоятельности мышления и инициативности, от готовности проявлять творческий подход к делу, искать нестандартные способы решения проблем, от готовности к конструктивному взаимодействию с людьми.

Согласно действующему учебному плану и с учетом направленности классов, календарно-тематический план предусматривает следующие варианты организации процесса обучения: в 10 классе предполагается обучение в объеме 34 часов при нагрузке 1 час в неделю.

С учетом уровневой специфики класса выстроена система учебных занятий (уроков), спроектированы цели, задачи, ожидаемые результаты обучения (планируемые результаты), что представлено в схематической форме ниже.

Основой целью является обновление требований к уровню подготовки учащихся, отражающее важнейшую особенность педагогической концепции государственного стандарта – переход от суммы «предметных результатов» (то есть образовательных результатов, достигаемых в рамках отдельных учебных предметов) к межпредметным и интеграционным результатам. Такие результаты представляют собой обобщенные способы деятельности, которые отражают специфику не отдельных предметов, а ступеней общего образования. В государственном стандарте они зафиксированы как общие учебные умения, навыки и способы человеческой деятельности, что предполагает повышенное внимание к развитию межпредметных связей курса физики.

Дидактическая модель обучения и педагогические средства отражают модернизацию основ учебного процесса, их переориентацию на достижение конкретных результатов в виде сформированных умений и навыков учащихся, обобщенных способов деятельности. Особое внимание уделяется познавательной активности учащихся, их мотивации к самостоятельной учебной работе. Это предполагает все более широкое использование нетрадиционных форм уроков, в том числе методики деловых игр, проблемных дискуссий, поэтапного формирования умения решать задачи.

На ступени полной, средней школы задачи учебных занятий (в схеме – планируемый результат) определены как закрепление умений разделять процессы на этапы, звенья, выделять характерные причинно-следственные связи, определять структуру объекта познания, значимые функциональные связи и отношения между частями целого, сравнивать, сопоставлять, классифицировать, ранжировать объекты по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Принципиальное значение в рамках курса приобретает умение различать факты, мнения, доказательства, гипотезы, аксиомы.

Система заданий призвана обеспечить тесную взаимосвязь различных способов и форм учебной деятельности: использование различных алгоритмов усвоения знаний и умений при сохранении единой содержательной основы курса, внедрение групповых методов работы, творческих заданий, в том числе методики исследовательских проектов.

Спецификой учебной проектно-исследовательской деятельности является ее направленность на развитие личности, и на получение объективно нового исследовательского результата.

Цель учебно-исследовательской деятельности – приобретение учащимися познавательно-исследовательской компетентности, проявляющейся в овладении универсальными способами освоения действительности, в развитии способности к исследовательскому мышлению, в активизации личностной позиции учащегося в образовательном процессе.

Модульный принцип позволяет не только укрупнить смысловые блоки содержания, но и преодолеть традиционную логику изучения материала – от единичного к общему и всеобщему, от фактов к процессам и закономерностям. В условиях модульного подхода возможна совершенно иная схема изучения физических процессов «всеобщее – общее – единичное».

Акцентированное внимание к продуктивным формам учебной деятельности предполагает актуализацию информационной компетентности учащихся: формирование простейших навыков работы с источниками, (картографическими и хронологическими) материалами. В требованиях к выпускникам старшей школы ключевое значение придается комплексным умениям по поиску и анализу информации, представленной в разных знаковых системах (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд), использованию методов электронной обработки при поиске и систематизации информации.

Специфика целей и содержания изучения астрономии на профильном уровне существенно повышает требования к рефлексивной деятельности учащихся: к объективному оцениванию своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, способности и

готовности учитывать мнения других людей при определении собственной позиции и самооценке, понимать ценность образования как средства развития культуры личности.

Для информационно-компьютерной поддержки учебного процесса предполагается использование программно-педагогических средств, реализуемых с помощью компьютера (на базе кабинета медиапрограмм с интерактивной доской или проектором).

Рабочая программа по предмету астрономия составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральным законом от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Минпросвещения РФ от 22.03.2021 № 115.

- Учебного плана «МЦХШ при РАХ» на 2022 – 2023 учебный год.

- Авторской программы Б.А. Воронцова-Вельяминова и Е.К. Страуга «Астрономия 11 класс. Базовый уровень» и ориентирована на использовании базового учебника «Астрономия 11 класс. Базовый уровень» Б.А. Воронцова-Вельяминова и Е.К. Страуга (2018 г.), а также дополнительных пособий.

Необходимость общего астрономического образования тем, что знание основ современной астрономической науки даёт возможность учащимся:

- понять сущность повседневно наблюдаемых астрономических явлений;
- познакомиться с научными методами и историей изучения Вселенной;
- получить представления 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 Метагалактике;
- выработать сознательное отношение к активно внедряемой в нашу жизнь астрологии и другим окултным (эзотерическим) наукам, постоянно апеллирующим к Космосу.

Формирование и развитие у учащихся астрономических представлений – длительный процесс, который должен начинаться в старшем дошкольном возрасте (на базе имеющихся книг по астрономии для детей) и продолжаться в течение всего времени обучения в школе с максимальным использованием астрономического материала в курсах «Природоведение», «Окружающий мир», «Естествознание», «География», «Физика». С этой точки зрения данный систематический курс астрономии является курсом, обобщающим и завершающим не только астрономическое, но и все естественнонаучное образование выпускников старшей общеобразовательной школы.

Главная задача курса – дать учащимся целостное представление о строении и эволюции Вселенной, раскрыть перед ними астрономическую картину мира 21 века. Отсюда следует, что основной упор при изучении астрономии в 11 классе должен быть сделан на вопросы астрофизики, космогонии космологии.

Исходя из сказанного, в данной программе основными разделами являются «Практические основы астрономии», «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звёзды», «Строение и эволюция Вселенной».

Программа предусматривает применение сравнительного метода при изучении планет Солнечной системы, более глубокое ознакомление учащихся с природой Солнца и его влиянием на Землю. Учитывая мировоззренческую ценность достижений внегалактической астрономии и космологии, программа предусматривает ознакомление учащихся с многообразием галактик, квазаров и черных дыр, с крупномасштабной структурой Вселенной, расширением Метагалактики, космологическими моделями и гипотезой «Горячей Вселенной»

В процессе преподавания астрономии акцент следует делать не на изложение множества конкретных научных фактов, на подчеркивание накопленного астрономией огромного опыта эмоционально – целостного отношения к миру, её вклада в становление и развитие эстетики и этики в историю духовной культуры человечества.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ (базовый уровень)

В результате изучения курса Астрономия 10 класса на базовом уровне ученик должен:

Знать и понимать:

- смысл понятий: активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорное тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, Эволюция, эклиптика, ядро;

- определения физических величин: астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы;

- смысл работ и формулировку законов: Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Амбарцумяна, Барнарда, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна;

Уметь:

- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- решать задачи на применение изученных астрономических законов;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах.

Владеть компетенциями:

коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смыслопоисковой и профессионально-трудового выбора.

Календарно-тематическое планирование (учебно-тематический план)

| № урока | Наименование раздела и тем | Часы учебного времени | Что задано к уроку | Примечания |
|---|---|-----------------------|--------------------|--------------|
| Глава 1. Введение в астрономию (1 час) | | | | |
| 1 | Структура и масштабы Вселенной. Далекие глубины Вселенной. | 1 | § 1, § 2 | Урок-лекция |
| Глава 2. Астрометрия (4 часа) | | | | |
| 2 | Звездное небо. Небесные координаты. | 1 | § 3, § 4 | Урок-лекция |
| 3 | Видимое движение планет и Солнца. | 1 | § 5 | Урок-лекция |
| 4 | Движение Луны и затмения. | 1 | § 6 | Урок-лекция |
| 5 | Время и календарь. | 1 | § 7 | Урок-лекция |
| 6 | Астрометрия. | 1 | - | Урок-семинар |
| Глава 3. Небесная механика (4 часа) | | | | |
| 7 | Система мира. | 1 | § 8 | Урок-лекция |

| | | | | |
|---|--|---|------------|--------------|
| 8 | Законы движения планет. | 1 | § 9 | Урок-лекция |
| 9 | Космические скорости. Межпланетные перелеты. | 1 | § 10, § 11 | Урок-лекция |
| 10 | Небесная механика. | 1 | - | Урок-семинар |
| Глава 4. Строение солнечной системы (6 часов) | | | | |
| 11 | Современные представления о Солнечной системе. Планета Земля. | 1 | § 12, § 13 | Урок-лекция |
| 12 | Луна и ее влияние на Землю. | 1 | § 14 | Урок-лекция |
| 13 | Планеты земной группы. | 1 | § 15 | Урок-лекция |
| 14 | Планеты-гиганты. Планеты-карлики. | 1 | § 16 | Урок-лекция |
| 15 | Малые тела Солнечной системы. Современные представления о происхождении Солнечной системы. | 1 | § 17, § 18 | Урок-лекция |
| 16 | Строение солнечной системы. | 1 | - | Урок-семинар |
| Глава 5. Астрофизика и звездная астрономия (9 часов) | | | | |
| 17 | Методы астрофизических исследований. | 1 | § 19 | Урок-лекция |
| 18 | Солнце. | 1 | § 20 | Урок-лекция |
| 19 | Внутреннее строение и источники энергии Солнца. | 1 | § 21 | Урок-лекция |
| 20 | Основные характеристики звезд. | 1 | § 22 | Урок-лекция |
| 21 | Внутреннее строение звезд. Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и черные дыры. | 1 | § 23, § 24 | Урок-лекция |
| 22 | Двойные, кратные и переменные звезды. | 1 | § 25 | Урок-лекция |
| 23 | Новые и сверхновые звезды. | 1 | § 26 | Урок-лекция |
| 24 | Эволюция звезд: рождение, жизнь и смерть звезд. | 1 | § 27 | Урок-лекция |
| 25 | Астрофизика и звездная астрономия | 1 | - | Урок-семинар |
| Глава 6. Млечный путь – наша галактика (3 часа) | | | | |
| 26 | Газ и пыль в галактике. Рассеянные и шаровые звездные скопления. | 1 | § 28, § 29 | Урок-лекция |
| 27 | Сверхмассивная черная дыра в центре галактики. | 1 | § 30 | Урок-лекция |
| 28 | Млечный путь – наша галактика | 1 | - | Урок-семинар |
| Глава 7. Галактики (3 часа) | | | | |
| 29 | Классификация галактик. | 1 | § 31 | Урок-лекция |
| 30 | Активные галактики и квазары. Скопления галактик. | 1 | § 32, § 33 | Урок-лекция |
| 31 | Галактики. | 1 | - | Урок-семинар |
| Глава 8. Строение и эволюция вселенной (2 часа) | | | | |
| 32 | Конечность и бесконечность вселенной – парадоксы классической космологии. | 1 | § 34 | Урок-лекция |
| 33 | Расширяющаяся вселенная. Модель горячей вселенной и реликтовое излучение. | 1 | § 35, § 36 | Урок-лекция |
| Глава 9. Современные проблемы астрономии (2 часа) | | | | |
| 34 | Ускоренное расширение вселенной и темная энергия. Обнаружение планет около других звезд. | 1 | § 37, § 38 | Урок-лекция |
| 35 | Поиск жизни и разума во вселенной. | 1 | § 39 | Урок-лекция |

Содержание программы учебного предмета (34 ч, 1 час в неделю)

1. Введение (2 часа).

Предмет астрономии (что изучает астрономия, ее значение и связь с другими науками, структура и масштабы Вселенной). Наблюдения – основа астрономии (особенности астрономии и ее методов, телескопы).

2. Практические основы астрономии (8 часов).

Звезды и созвездия. Небесные координаты и звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах (высота полюса мира над горизонтом, высота светила в кульминации). Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь (точное время и определение географической долготы, календарь).

3. Строение Солнечной системы (6 часов).

Развитие представлений о строении мира (геоцентрическая мира, гелиоцентрическая система мира). Конфигурация планет. Синодический период (конфигурация планет и условия их видимости, синодический и сидерический периоды обращения планет). Законы движения планет Солнечной системы. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе (форма и размеры Земли, определение расстояний в Солнечной системе, горизонтальный параллакс, определение размеров светил). Движение небесных тел под действием сил тяготения (закон всемирного тяготения, возмущения в движении тел Солнечной системы, масса и плотность Земли, определение массы небесных тел, приливы, движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов к планетам).

4. Природа тел Солнечной системы (10 часов).

Общие характеристики планет. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Система Земля – Луна (Земля, Луна). Планеты земной группы (общность характеристик, Меркурий, Венера, Марс). Далекие планеты (общность характеристик планет-гигантов, спутники и кольца планет-гигантов). Малые тела Солнечной системы. Карликовые планеты (астероиды, карликовые планеты, кометы, метеоры, болиды и метеориты).

5. Солнце и звезды (4 часа).

Солнце – ближайшая звезда (энергия и температура Солнца, состав и строение Солнца, атмосфера Солнца, солнечная активность). Расстояние до звезд. Характеристики излучения звезд (годичный параллакс и расстояние до звезд, видимая и абсолютная звездные величины, светимость звезд, спектры, цвет и температура звезд, диаграмма «спектр – светимость»). Массы и размеры звезд (двойные звезды, определение массы звезд, размеры звезд, плотность их вещества, модели звезд). Переменные и нестационарные звезды (пульсирующие переменные, новые и сверхновые звезды).

6. Строение и эволюция Вселенной (4 часа).

Наша Галактика (Млечный путь и Галактика, звездные скопления и ассоциации, межзвездная среда: газ и пыль, движение звезд в галактике, ее вращение). Другие звездные системы – галактики. Основы современной космологии. Жизнь и разум во Вселенной.

Формы и средства контроля

Основной формой контроля учащихся по дисциплине является устный опрос по пройденному материалу, а также индивидуальные (творческие) задания. По завершении прохождения каждой главы учебника учащиеся подготавливают краткие сообщения (не более 4 – 5 минут) по пройденному материалу.

Список литературы

Для учителя

1. Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. М.: Дрофа, 2018.
2. Чаругин В.М. Астрономия 10 – 11 класс (базовый уровень), М. Просвещение 2017.

3. Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7-11 класс, В. А. Коровин, В. А. Орлов. – М. : Дрофа, 2015 г.;

4. Воронцов-Вельяминов Б.А. Методика преподавания астрономии в средней школе. Пособие для учителя, М.: Просвещение 1985.

5. Еженедельное приложение к газете «Первое сентября»: «Физика», статьи по астрономии.

Для учащихся

1. Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. М.: Дрофа, 2018.

2. Чаругин В.М. Астрономия 10 – 11 класс (базовый уровень), М. Просвещение 2017.

4. Астрономия: Учеб. Для 11 кл. общеобразовательных учреждений / Е.П. Левитан М. Просвещение 2015.

**Календарно-тематическое планирование
на 1 – 3 триместр 2022 – 2023 учебного года
Ф.И.О. Иванов Максим Сергеевич,
Предмет Астрономия; Класс 10 «А», 10 «Б»
Учебник Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. Астрономия.
Базовый уровень. 11 класс**

| № урока | Наименование раздела и тем | Часы учебного времени | Что задано к уроку | Примечания |
|--|---|-----------------------|--------------------|--------------|
| Глава 1. Введение (2 часа) | | | | |
| 1 | Предмет астрономии | 1 | § 1 | Урок-лекция |
| 2 | Наблюдения – основа астрономии | 1 | § 2 | Урок-лекция |
| Глава 2. Практические основы астрономии (8 часов) | | | | |
| 3 | Звезды и созвездия | 1 | § 3 | Урок-лекция |
| 4 | Небесные координаты и звездные карты | 1 | § 4 | Урок-лекция |
| 5 | Видимое движение звезд на различных географических широтах | 1 | § 5 | Урок-лекция |
| 6 | Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика | 1 | § 6 | Урок-лекция |
| 7 | Движение и фазы Луны | 1 | § 7 | Урок-лекция |
| 8 | Затмения Солнца и Луны | 1 | § 8 | Урок-лекция |
| 9 | Время и календарь | 1 | § 9 | Урок-лекция |
| 10 | Практические основы астрономии | 1 | - | Урок-семинар |
| Глава 3. Строение солнечной системы (6 часов) | | | | |
| 11 | Развитие представлений о строении мира | 1 | § 10 | Урок-лекция |
| 12 | Конфигурация планет. Синодический период | 1 | § 11 | Урок-лекция |
| 13 | Законы движения планет Солнечной системы | 1 | § 12 | Урок-лекция |
| 14 | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе | 1 | § 13 | Урок-лекция |
| 15 | Движение небесных тел под действием сил тяготения | 1 | § 14 | Урок-лекция |
| 16 | Строение солнечной системы | 1 | - | Урок-семинар |
| Глава 4. Природа тел Солнечной системы (7 часов) | | | | |
| 17 | Общие характеристики планет | 1 | § 15 | Урок-лекция |
| 18 | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение | 1 | § 16 | Урок-лекция |

| | | | | |
|---|---|---|------|--------------|
| 19 | Система Земля – Луна | 1 | § 17 | Урок-лекция |
| 20 | Планеты земной группы | 1 | § 18 | Урок-лекция |
| 21 | Далекие планеты | 1 | § 19 | Урок-лекция |
| 22 | Малые тела Солнечной системы | 1 | § 20 | Урок-лекция |
| 23 | Природа тел Солнечной системы | 1 | - | Урок-семинар |
| Глава 5. Солнце и звезды (5 часов) | | | | |
| 24 | Солнце – ближайшая звезда | 1 | § 21 | Урок-лекция |
| 25 | Расстояние до звезд. Характеристики излучения звезд | 1 | § 22 | Урок-лекция |
| 26 | Массы и размеры звезд | 1 | § 23 | Урок-лекция |
| 27 | Переменные и нестационарные звезды | 1 | § 24 | Урок-лекция |
| 28 | Солнце и звезды | 1 | - | Урок-семинар |
| Глава 6. Строение и эволюция Вселенной (6 часов) | | | | |
| 29 | Наша Галактика | 1 | § 25 | Урок-лекция |
| 30 | Другие звездные системы – галактики | 1 | § 26 | Урок-лекция |
| 31 | Основы современной космологии | 1 | § 27 | Урок-лекция |
| 32 | Жизнь и разум во Вселенной | 1 | § 28 | Урок-лекция |
| 33 | Строение и эволюция Вселенной | 1 | - | Урок-семинар |
| 34 | Заключительный урок | 1 | - | - |