



МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 46"
муниципального образования города Братска

РАССМОТРЕНО:
на заседании ШМО
МБОУ "СОШ № 46"
протокол № 1
от 28.09.2020г
Руководитель ШМО
Якубовская Е.И.


РЕКОМЕНДОВАНО:
на заседании МС
МБОУ "СОШ № 46"
протокол № 1
от 31.08.2020 г.
зам. директора по УМР
Волохова Н.Н.


СОГЛАСОВАНО:
зам. директора по УВР
МБОУ "СОШ № 46"
Князькова Н.А.


УТВЕРЖДАЮ
приказ № 77/3 от 01.09.2020 г.
Директор МБОУ "СОШ № 46"
Побойко А.В.




РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Астрономия»
для обучающихся 10 классов
на 2020-2021 учебный год

образовательная область «Естественные науки»

Составитель: Якубовская Екатерина Ильинична
учитель
первая квалификационная категория

Братск
2020г.

Программа разработана для 10, 11 классов, рассчитана на 34 часа в год (1 час в неделю).

Программа обеспечена учебно - методическим комплектом:

1. Чаругин В. М. *Астрономия. 10–11 классы: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый уровень* / В. М. Чаругин.—М.: Просвещение, 2018.

2. *Астрономия. Методическое пособие: 10–11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций* / под ред. В. М. Чаругина.—М.: Просвещение, 2017.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

В результате освоения учебного предмета будут формироваться *личностные, метапредметные и предметные* универсальные учебные действия как основа умения учиться.

У обучающихся будут формироваться личностные результаты:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать с взрослыми, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за отечественную космонавтику, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремленность;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России, мира и космоса, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметными результатами изучения курса «Астрономии» являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

В области регулятивных учебных действий обучающиеся научатся:

- 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;

Обучающиеся получат возможность научиться:

- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

В области познавательных общих учебных действий обучающиеся научатся:

- 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 развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- 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;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

В области коммуникативных учебных действий обучающиеся научатся:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, 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;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального).

Обучающиеся получают возможность научиться:

- 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 партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко 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 изучения курса «Астрономии» в 10-11-м классах являются:

- сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд 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 (1 ч)

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

Обучающийся научится:

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
- использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.

Астрометрия (5 ч)

Звёздное небо. Созвездия северного полушария. Навигационные звёзды. Движение Солнца по эклиптике. Петлеобразное движение планет. Небесный экватор и небесный меридиан. Экваториальная и горизонтальная система небесных координат. Видимое движение небесных светил. Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике. Движение Луны. Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Причины наступления солнечных затмений. Спрос 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.

Обучающийся получит возможность научиться:

Знать/понимать:

- что такое созвездие;
- названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий;
- основные точки, линии и круги на небесной сфере: горизонт, полуденная линия, небесный меридиан, небесный экватор, эклиптика, зенит, полюс мира, ось мира, точки равноденствий и солнцестояний; теорему о высоте полюса мира над горизонтом; основные понятия сферической и практической астрономии;
- кульминация и высота светила над горизонтом; прямое восхождение и склонение; сутки; отличие между новым и старым стилями;
- величины: угловые размеры Луны и Солнца; даты равноденствий и солнцестояний; угол наклона эклиптики к экватору; соотношения между мерами и мерами времени для измерения углов;
- продолжительность года;
- число звёзд, видимых невооружённым взглядом;
- принципы определения географической широты и долготы по астрономическим наблюдениям;
- причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца.

Обучающийся научится:

- использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач:
 - а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту;
 - б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту;
 - в) устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия видимости светил.
- решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места

наблюдения;

- определять высоту светила в кульминации и его склонение;
- географическую высоту места наблюдения;
- рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи;
- осуществлять переход к разным системам счета времени.
- находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу;
- отыскивать на небе созвездия и наиболее яркие звёзды в них.

Небесная механика (3 ч)

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. 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 предвращение равноденствий.

Обучающийся получит возможность научиться:

Знать/понимать:

- понятия: гелиоцентрическая система мира; геоцентрическая система мира; синодический период; звёздный период; горизонтальный параллакс; угловые размеры светил; первая космическая скорость; вторая космическая скорость; способы определения размеров и массы Земли; способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера; законы Кеплера и их связь с законом тяготения.

Обучающийся научится:

применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов;

- решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера.

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. Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Влияние парникового эффекта на климат Земли и 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. 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.

Обучающийся получит возможность научиться:

Знать/понимать:

- происхождение Солнечной системы; основные закономерности в Солнечной системе;
- космогонические гипотезы;
- система Земля–Луна: основные движения Земли; форма Земли; природа Луны;
- общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность);

- общая характеристика планет-гигантов (атмосфера; поверхность); спутники и кольца планет-гигантов;
- астероиды и метеориты; пояс астероидов; кометы и метеоры.

Обучающийся научится:

- пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными;
- определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время; находить планеты на небе, отличая их от звёзд;
- применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов;
- решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера.

Астрофизика и звёздная астрономия (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. 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. 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 I типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции – взрыв сверхновой II 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, проверка теории эволюции звёзд.

Обучающийся получит возможность научиться:

Знать/понимать:

- основные физические характеристики Солнца: масса, размеры, температура; схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере;
- основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю;
- основные характеристики звёзд, в сравнении с Солнцем: спектры, температуры, светимости;

- пульсирующие и взрывающиеся звезд;
- порядок расстояния до звезд, способы определения и размеров звезд;
- единицы измерения расстояний: парсек, световой год; важнейшие закономерности мира звезд;
- диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»;
- способ определения масс двойных звезд;
- основные параметры состояния звездного вещества: плотность, температура, химический состав, физическое состояние;
- важнейшие понятия: годичный параллакс, светимость, абсолютная звездная величина;
- устройство и назначение телескопа; устройство и назначение рефракторов и рефлекторов.

Обучающийся научится:

- применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звезд;
- решать задачи на расчёт расстояний до звезд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звезд по светимостям, размерам и температурам;
- анализировать диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»;
- находить на небе звезды: альфы Малой Медведицы, альфы Лиры, альфы Лебедя, альфы Орла, альфы Ориона, альфы Близнецов, альфы Возничего, альфы Малого Пса, альфы Большого Пса, альфы Тельца.

Млечный Путь (3 ч)

Газ и пыль в Галактике. Образование отражательных туманностей. Причины свечения диффузных туманностей. Концентрация газовых и пылевых туманностей 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 чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звезд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь с взрывами сверхновых звезд.

Обучающийся получит возможность научиться:

Знать/понимать:

- понятие туманности;
- основные физические параметры, химический состав и распределение межзвездного вещества в Галактике;
- примерные значения следующих величин: расстояния между звездами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры,
- инфракрасный телескоп;
- оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звезд.

Обучающийся научится:

- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звезд, межзвездного вещества и галактик на небе;
- находить расстояния между звездами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры;
- оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звезд.

Галактики (3 ч)

Классификация галактик 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. 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.

Обучающийся получит возможность научиться:

Знать/понимать:

- основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике;
- основные типы галактик, различия между ними;
- примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла;
- возраст наблюдаемых небесных тел.

Обучающийся научится:

- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе.

Строение и эволюция Вселенной (2 ч)

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 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.

Обучающийся получит возможность научиться:

Знать/понимать:

- связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; что такое фотометрический парадокс;
- необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной;
- понятие «горячая Вселенная»; крупномасштабную структуру Вселенной;
- что такое метагалактика;
- космологические модели Вселенной.

Обучающийся научится:

- использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира.

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 и её влияние на 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.

Обучающийся получит возможность научиться:

Знать/понимать:

- какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной;
- что исследователи понимают под тёмной энергией;
- зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная;
- условия возникновения планет около звёзд; методы обнаружения экзопланет около других звёзд; об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной;
- проблемы поиска внеземных цивилизаций; формула Дрейка.

Обучающийся научится:

- использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира;
- обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами.

Тематическое планирование

№ п/п	Тема урока	Кол-во уроков	
Введение (1 ч)			
1	Введение в астрономию.	1	П.1,2
Астрометрия (5 часов)			
2	Звёздное небо	1	П. 3
3	Небесные координаты	1	П. 4
4	Видимое движение планет и Солнца	1	П.5
5	Движение Луны и затмения	1	П. 6
6	Время и календарь	1	П. 7
Небесная механика (3 часа)			
7	Система мира	1	
8	Законы Кеплера движения планет	1	
9	Космические скорости. Межпланетные перелёты	1	
Строение Солнечной системы (7 часов)			
10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	1	
11	Планета Земля	1	
12	Луна и её влияние на Землю	1	
13	Планеты земной группы	1	
14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики	1	
15	Малые тела Солнечной системы	1	
16	Современные представления о происхождении Солнечной системы	1	
Астрофизика и звёздная астрономия (7 часов)			
17	Методы астрофизических исследований	1	
18	Солнце	1	
19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1	
20	Основные характеристики звёзд	1	
21	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	1	
22	Новые и сверхновые звёзды	1	
23	Эволюция звёзд	1	
Млечный путь (3 часа)			
24	Газ и пыль в Галактике	1	
25	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	1	
26	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	1	
Галактики (3 часа)			
27	Классификация галактик	1	
28	Активные галактики и квазары	1	
29	Скопления галактик	1	
Строение и эволюция Вселенной (2 часа)			
30	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	1	
31	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	1	
Современные проблемы астрономии (3 часа)			
32	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	1	
33	Обнаружение планет возле других звёзд	1	
34	Поиск жизни и разума во Вселенной	1	

