**муниципальное казенное общеобразовательное учреждение**

**«Самоцветская средняя общеобразовательная школа»**

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**к ОП СОО МКОУ САМОЦВЕТСКАЯ СОШ**

Рабочая программа учебного предмета

**АСТРОНОМИЯ**

Уровень - среднего общего образования (10 – 11 классы)

**Пояснительная записка**

Рабочая программа учебного предмета астрономия на базовом уровень среднего общего образования (10-11 классы) является частью образовательной программы среднего общего образования МКОУ Самоцветская СОШ.

Рабочая программа разработана с учетом нормативно-правовых документов:

- Приказа №506 от 07.06.2017 Министерства образования и науки Рассийской Федерации «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. N 1089,

Астрономия – учебный предмет, направленный на изучение достижений современной науки и техники, формирование основ знаний о методах и результатах научных исследований, фундаментальных законов природы небесных тел и Вселенной в целом.

**Цели изучения астрономии.**

**Изучение астрономии на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:** осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественно научной картины мира;  
 приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;  
 овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;  
 развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;  
 использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;  
 формирование научного мировоззрения;

формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации отводит 35 часов для обязательного изучения астрономии на базовом уровне ступени среднего общего образования. В том числе в X и XI классах 35 учеб­ных часов из расчета 0,5 учебных часа в неделю.

**Планируемые результаты**

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен:

**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, парллакс, 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;

**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;

* оценивание информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях

**Содержание учебного курса**

**Предмет астрономии.**

Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрические и гелиоцентрические системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

**Основы практической астрономии.**

НЕБЕСНАЯ СФЕРА. ОСОБЫЕ ТОЧКИ НЕБЕСНОЙ СФЕРЫ, НЕБЕСНЫЕ КООРДИНАТЫ. Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. СВЯЗЬ ВИДИМОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НА НЕБЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КООРДИНАТ НАБЛЮДАТЕЛЯ. Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

**Законы движения небесных тел.**

Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА. ЗАКОНЫ КЕПЛЕРА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАСС НЕБЕСНЫХ ТЕЛ, ДВИЖЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ.

**Солнечная система.**

Происхождение Солнечной системы. Система Земля-Луна. Планеты земной группы. Планеты гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. АСТЕРОИДНАЯ ОПАСНОСТЬ.

**Методы астрономических исследований.**

Электромагнитное излучение, космические лучи и ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. ЗАКОН СМЕЩЕНИЯ ВИНА. ЗАКОН СТЕФАНА- БОЛЬЦМАНА.

**Звезды.**

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. ДВОЙНЫЕ И КРАТНЫЕ ЗВЕЗДЫ. Внесолнечные планеты. ПРОБЛЕМЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ ЖИЗНИ ВО ВСЕЛЕННОЙ. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. ПЕРЕМЕННЫЕ И ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ. КОРИЧНЕВЫЕ КАРЛИКИ, Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.

Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявление солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. РОЛЬ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА СОЛНЦЕ. Солнечно-земные связи.

**Наша Галактика – Млечный Путь.**

Состав и структура Галактики. ЗВЕЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ.

**Галактики. Строение и эволюция Вселенной.**

Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ. Большой взрыв. Реликтовое излучение. ТЕМНАЯ ЭНЕРГИЯ.

**Программное и учебно-методическое обеспечение реализации ГОСа**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Учебная дисциплина | Класс | Программа, выходные данные | Тип программы | Количество часов в неделю, общее  количество часов | Базовый учебник  с выходными данными |
| Астрономия | 11 |  |  |  | Астрономия. 11 класс. Учебник. Базовый уровень. Вертикаль. ФГОС" Воронцов-Вельяминов, Страут, Дрофа, 2017 г. |
| Методическое обеспечение  (литература учителя с выходными данными) | . | | | | |
| Дидактическое обеспечение  с выходными данными |  | | | | |

**Календарно – тематическое планирование (поурочное) 10-11 класс 0,5 часа в неделю**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Название темы | Кол-во часов по программе | Основные виды деятельности |
| 1 | Предмет астрономии | 3 | • знать смысл понятия: геоцентрическая и гелиоцентрическая система  • знать основные этапы освоения космического пространства;  • гипотезы происхождения Солнечной системы;  • приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии;  • характеризовать особенности методов познания астрономии;  • 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;  • оценивание информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях |
| 2 | Основы практической астрономии | 5 | • знать смысл понятий: созвездие  • 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;  • описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов;  • 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;  • оценивание информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях |
| 3 | Законы движения небесных тел | 4 | • смысл понятий: противостояния и соединения планет, спутник  • смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица;  • характеризовать особенности методов определения расстояний и линейных размеров небесных тел;  • 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;  • оценивание информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях |
| 4 | Солнечная система | 4 | • знать смысл понятий: комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система,  • знать гипотезы происхождения Солнечной системы;  • характеризовать основные элементы и свойства планет Солнечной системы;  • 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;  • оценивание информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях |
| 5 | Методы астрономических исследований | 4 | • смысл понятий: спектральная классификация звезд,  • приводить примеры: использования различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа;  • описывать и объяснять: принцип действия оптического телескопа, красное смещение с помощью эффекта Доплера;  • 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;  • оценивание информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях |
| 6 | Звезды | 8 | • смысл понятий: видимая звездная величина, звезда, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд;  • смысл физических величин: звездная величина;  • основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;  • приводить примеры: влияния солнечной активности на Землю;  • описывать и объяснять: взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет-светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов;  • характеризовать возможные пути эволюции звезд различной массы;  • 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;  • оценивание информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях |
| 7 | Наша Галактика – Млечный Путь | 2 | • смысл понятий: Галактика,;  • размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;  • 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;  • оценивание информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях |
| 8 | Галактики. Строение и эволюция Вселенной | 3 | • смысл понятий: Галактика, Вселенная, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;  • смысл физического закона Хаббла;  • описывать и объяснять: красное смещение с помощью эффекта Доплера;  • 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;  • оценивание информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях |
| 9 | Резерв | 1 |  |

**Реализация практической части учебной программы предмета**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название предмета | Количество часов | Из них выделено на выполнение | | | |
| Контрольных работ | Практических работ | Лабораторных работ и демонстраций | Проектная деятельность |
| Астрономия | 35 | 4 | 5 |  |  |

**Система оценки планируемых результатов: критерии оценивания различных видов деятельности**

**Критерии оценки предметных результатов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Объект оценки*** | ***Отметка «5»*** | ***Отметка «4»*** | ***Отметка «3»*** | ***Отметка «2»*** | ***Отметка «1»*** |
| *Оценка устного ответа* | Ответ полный, правильный на основании изученных теорий, материал изложен в логической последовательности | Ответ полный и правильный на основании изученных теорий, присутствует логика изложения, но допущены 2-3 ошибки. | Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный. | При ответе обнаружено непонимание учащимися основного содержания материала или допущены существенные ошибки. | Отсутствие ответа. |
| *Оценка экспериментальных умений* | Эксперимент выполнен полностью, правильно, с учетом ТБ и правил работы с веществами и оборудованием. | Работа выполнена правильно, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки | Допущены существенные ошибки в ходе эксперимента, в соблюдении правил ТБ. | Допущены существенные ошибки в ходе эксперимента, в соблюдении ТБ при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может исправить. | Работа не выполнена, отсутствие экспериментальных умений. |
| *Оценка умений решать расчетные задачи* | Задача решена рациональном способом, в логическом рассуждении и решении нет ошибок. | Задача решена нерациональным способом, допущено не более 2-х несущественных ошибок. | Допущена существенная ошибка в математических расчетах, логика рассуждений присутствует. | Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. | Отсутствие ответа на задание. |
| *Оценка письменных (проверочных, тестовых) работ* | Ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов. | Ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. | Ставится, если ученик правильно выполнил не более 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех- пяти недочетов. | Ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки три или неправильно выполнено менее 2/3 всей работы. | Ставится, если ученик совсем не выполнил ни одного задания. |
| *Оценка практических и лабораторных работ* | Ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил охраны труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. | Ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено 2- 3 недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета. | Ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. | Ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно. | Ставится, если учащийся совсем не выполнил работу. |

Лист коррекции

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уроки, которые требуют коррекции** | | | | **Уроки, содержащие коррекцию** | | **Отметка о выполнении** |
| Дата, класс | № урока по КТП | Тема урока | Причина коррекции | Дата | Форма коррекции |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

1. **Условия реализации рабочей программы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Перечень условий | Содержание |
| 1 | Учебно-методическое обеспечение | См. табл.1 |
| 2 | Материально-технические | доска школьная, доска магнитная, демонстрационное оборудование, обеспечивающее возможность наблюдения изучаемых явлений, комплект тематических таблиц, портреты выдающихся учёных, ПК, щит электросиловой лабораторный, противопожарный инвентарь и аптечка с набором перевязочных средств и медикаментов, инструкции по правилам безопасности труда, таблица со шкалой электромагнитных волн, таблица единиц физических величин, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, звездная карта, теллурий |
| 3 | Информационно-образовательные | Мультимедийные обучающие программы, электронные учебные издания, диски . |

Календарно – тематическое планирование (поурочное) 10 - 11класс, 0,5 часа в неделю.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер учебной недели | Номер урока | Тема урока | Формы контроля |
|  |
|  |
|  |  | **Предмет астрономии** |  |
|  | 1 | Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрические и гелиоцентрические системы. |  |
|  | 2 | Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. |  |
|  | 3 | История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики. |  |
|  |  | **Основы практической астрономии.** |  |
|  | 4 | НЕБЕСНАЯ СФЕРА. ОСОБЫЕ ТОЧКИ НЕБЕСНОЙ СФЕРЫ, НЕБЕСНЫЕ КООРДИНАТЫ. |  |
|  | 5 | Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. |  |
|  | 6 | Видимая звездная величина. |  |
|  | 7 | Суточное движение светил. СВЯЗЬ ВИДИМОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НА НЕБЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КООРДИНАТ НАБЛЮДАТЕЛЯ. Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. |  |
|  | 8 | Время и календарь. |  |
|  |  | **Законы движения небесных тел.** |  |
|  | 9 | Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. |  |
|  | 10 | Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. |  |
|  | 11 | НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА. ЗАКОНЫ КЕПЛЕРА |  |
|  | 12 | ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАСС НЕБЕСНЫХ ТЕЛ, ДВИЖЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ. |  |
|  |  | **Солнечная система.** |  |
|  | 13 | Происхождение Солнечной системы. Система Земля-Луна. |  |
|  | 14 | Планеты земной группы. |  |
|  | 15 | Планеты гиганты. |  |
|  | 16 | Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. АСТЕРОИДНАЯ ОПАСНОСТЬ. |  |
|  |  | **Методы астрономических исследований.** |  |
|  | 17 | Электромагнитное излучение, космические лучи и ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ как источник информации о природе и свойствах небесных тел. |  |
|  | 18 | Наземные и космические телескопы, принцип их работы. |  |
|  | 20 | Космические аппараты |  |
|  | 21 | Спектральный анализ. Эффект Доплера. ЗАКОН СМЕЩЕНИЯ ВИНА. ЗАКОН СТЕФАНА- БОЛЬЦМАНА. |  |
|  |  | **Звезды.** |  |
|  | 22 | Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. |  |
|  | 23 | Определение расстояния до звезд, параллакс. |  |
|  | 24 | ДВОЙНЫЕ И КРАТНЫЕ ЗВЕЗДЫ. Внесолнечные планеты. |  |
|  | 25 | ПРОБЛЕМЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ ЖИЗНИ ВО ВСЕЛЕННОЙ. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. |  |
|  | 26 | ПЕРЕМЕННЫЕ И ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ. КОРИЧНЕВЫЕ КАРЛИКИ, Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии. |  |
|  | 27 | Строение Солнца, солнечной атмосферы. |  |
|  | 28 | Проявление солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. |  |
|  | 29 | РОЛЬ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА СОЛНЦЕ. Солнечно-земные связи. |  |
|  |  | **Наша Галактика – Млечный Путь.** |  |
|  | 30 | Состав и структура Галактики. Вращение Галактики. ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ. |  |
|  | 31 | ЗВЕЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ. Межзвездный газ и пыль. |  |
|  |  | **Галактики. Строение и эволюция Вселенной.** |  |
|  | 32 | Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. |  |
|  | 33 | Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. |  |
|  | 34 | Красное смещение. Закон Хаббла. ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ. Большой взрыв. Реликтовое излучение. ТЕМНАЯ ЭНЕРГИЯ. |  |
|  | 35 | Резерв |  |