Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

"Школа №129"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Рассмотрено**  на ШМО учителей  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  МБОУ "Школа №129"  (протокол № 1 ) от  «\_\_\_\_» августа 2018 г. |  | **Утверждаю.**  Директор  МБОУ "Школа №129"  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.А. Воронина  Пр. от 01.09.2018 г. № 363- од |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

предмета «Астрономия»

для 11 класса

Составитель:

учитель физики

Шаин А.В.

2018 год

**Пояснительная записка**

Программа по астрономии составлена на основе федерального компонента Государственного стандарта среднего (полного) общего образования и Примерной программы по астрономии.

**Планируемые результаты изучения учебного предмета**

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен:

• Получить представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Узнать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалѐнные уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно-волновых телескопов.

• Узнать о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь.

• Узнать, как благодаря развитию астрономии люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения.

• На примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полѐтов космических аппаратов к планетам. Узнать, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем.

• Узнать о современном представлении, о строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет-гигантов и об исследованиях астероидов, комет, метеоритов и нового класса небесных тел карликовых планет.

• Получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физически свойств небесных тел.

• Узнать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и узнать о термоядерном источнике энергии.

• Узнать, как определяют основные характеристики звѐзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звѐзд и источниках их энергии; о необычности свойств звѐзд белых карликов, нейтронных звѐзд и чѐрных дыр. Узнать, как рождаются, живут и умирают звѐзды.

• Узнать, как по наблюдениям пульсирующих звѐзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звѐзд определяют их массы.

• Получить представления о взрывах новых и сверхновых звѐзд и узнать как в звѐздах образуются тяжѐлые химические элементы.

• Узнать, как устроена наша Галактика - Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звѐздные скопления и облака межзвѐздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвѐздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звѐзд в нѐм вокруг сверхмассивной чѐрной дыры.

• Получить представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.

• Узнать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.

• Понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далѐких галактик пришли к выводу о не стационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.

• Узнать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связью с тѐмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.

• Узнать об открытии экзопланет - планет около других звѐзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.

• Научиться проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звѐзд и созвездий, измерять высоты звѐзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и еѐ зависимость от времени.

**Изучение астрономии на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:**

- объяснение причин тех астрономических явлений, которые наблюдаются в повседневной жизни (смена дня и ночи, смена времен года, метеоры, солнечные и лунные затмения, движение Луны, Солнца и звезд по небу и пр.);

- иллюстрация того, как «работают» известные законы физики вне Земли. Знакомство с физической картиной мира, с пространственно-временными масштабами наблюдаемой Вселенной;

- знакомство с быстро развивающейся «космической» сферой деятельности человечества (наука, экономика, оборона);

- развитие общей культуры и кругозора учащихся. Представление о месте Земли и Человека во Вселенной;

- удовлетворение естественной юношеской любознательности, воспитание интереса к науке (не только в астрономии) и уважения к ней;

**Описание места учебного предмета в учебном плане**

В рекомендациях по изучению тем, составляющих содержание курса астрономии в 10 или 11 классе базового уровня. Содержание курса реализуется в течение одного года (в 11классе) за 36 часов из расчѐта 1 ч в неделю.

Рабочая программа составлена на основе авторской программы из методического пособия под редакцией В.М. Чаругина Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учеб пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М. : Просвещение, 2017. — 32 с. — (Сферы 1-11). — ISBN 978-5-09-053966-1Г , и программ по астрономии для среднего общего образования (Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7–11 кл. / сост. В.А. Коровин, В.А. Орлов. - М.: Дрофа, 2011. - 334 с.) и будет реализована на основе учебника:

Астрономия 10 – 11 кл, В.М. Чаругин (Сферы 10-11)

**Тематическое планирование учебного предмета 11 класс (**Автор программы В.М. Чаругин)(35часов)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п\п | Наименование темы (раздела) | Количество часов на тему (раздел) |
| 1 | Введение | 1 |
| 2 | Астрометрия | 5 |
| 3 | Небесная механика | 3 |
| 4 | Строение Солнечной системы | 7 |
| 5 | Астрофизика и звѐздная астрономия | 7 |
| 6 | Млечный путь | 3 |
| 7 | Галактики | 3 |
| 8 | Строение и эволюция Вселенной (2 ч) | 2 |
| 6 | Современные проблемы астрономии (3 ч) | 3 |
| 8 | Резервное время | 1 |

**СОДЕРЖАНИЕ КУРСА 11 класс (34 ч, 1 ч в неделю) (с обоснованным изменением количества часов)**

**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 (3 ч)**

**Звѐздное небо и видимое движение небесных светил**

Какие звѐзды входят в созвездия Ориона и Лебедя. 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**

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

**Небесная механика (5 ч)**

**Гелиоцентрическая система мира**

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

**Законы Кеплера**

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

**Космические скорости**

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

**Межпланетные перелѐты**

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

**Луна и еѐ влияние на Землю**

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

**Строение солнечной системы (6 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 Землѐй. 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 звѐзд, 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 еѐ влияние на Землю и биосферу.

**Внутреннее строение Солнца**

Теоретический расчѐт 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.

**Звѐзды**

**Основные характеристики звѐзд**

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

**Внутреннее строение звѐзд**

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

**Белые карлики, нейтронные звѐзды, пульсары и чѐрные дыры**

Строение звѐзд белых карликов и предел на их массу – предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звѐзды. Природа чѐрных дыр и их параметры.

**Двойные, кратные и переменные звѐзды**

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

**Новые и сверхновые звѐзды**

Характеристики вспышек новых звѐзд. Связь новых звѐзд с тесными двойными системами, содержащими звезду белый карлик. Перетекание вещества и ядерный взрыв на поверхности белого карлика. Как взрываются сверхновые звѐзды. Характеристики вспышек сверхновых звѐзд. 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 звѐзд.

**Эволюция звѐзд: рождение, жизнь и смерть звѐзд**

Расчѐт продолжительности жизни звѐзд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверхгиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция мало массивных звѐзд, и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чѐрной дыры массивной звезды. Определение возраста звѐздных скоплений и отдельных звѐзд и проверка теории эволюции звѐзд.

**Млечный Путь**

Газ и пыль в Галактике

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

**Рассеянные и шаровые звѐздные скопления**

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

**Галактики**

Как классифицировали галактики по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик.

**Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них.**

Закон Хаббла

Вращение галактик и тѐмная материя в них.

**Активные галактики и квазары**

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

**Скопления галактик**

Наблюдаемые свойства скоплений галактик, рентгеновское излучение, температура и масса межгалактического газа, необходимость существования тѐмной материи в скоплениях галактик. Оценка массы тѐмной 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 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 геометрических свойств пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней.

**Расширяющаяся Вселенная**

Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучения Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение — излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних 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 тѐмная энергия**

Наблюдения сверхновых звѐзд I типа в далѐких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тѐмная энергия увеличивает массу Вселенной по мере еѐ расширения. Природа силы Всемирного отталкивания.

**Обнаружение планет возле других звѐзд.**

Наблюдения за движением звѐзд и определения масс невидимых спутников звѐзд, 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.

**Календарно – тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п\п | Тема урока | КР, ПР, ЛР |
| **Введение (1ч)** | | |
| 1/1 | Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далѐкие глубины Вселенной. |  |
| **Астрометрия (5 ч)** | | |
| 2/1 | **Звѐздное небо** Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария |  |
| 3/2 | **Небесные координаты** Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат |  |
| 4/3 | **Видимое движение планет и Солнца** Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике |  |
| 5/4 | **Движение Луны и затмения** Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений |  |
| 6/5 | **Время и календарь** Солнечное и звѐздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь |  |
| **Небесная механика (3 ч)** | | |
| 7/1 | **Система мира** Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звѐзд |  |
| 8/2 | **Законы Кеплера движения планет** Обобщѐнные законы Кеплера и определение масс небесных тел |  |
| 9/3 | **Космические скорости и межпланетные перелѐты** Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полѐта к планете |  |
| **Строение Солнечной системы (6 ч)** | | |
| 10/1 | **Современные представления о строении и составе Солнечной системы. Планета Земля** Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта. Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли |  |
| 11/2 | **Луна и еѐ влияние на Землю** Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия | ЛР |
| 12/3 | **Планеты земной группы** Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами |  |
| 13/4 | **Планеты-гиганты.** Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов |  |
| 14/5 | **Планеты-карлики. Малые тела Солнечной системы** Планеты-карлики. Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов |  |
| 15/6 | **Современные представления о происхождении Солнечной системы** Современные представления о происхождении Солнечной системы |  |
| **Астрофизика и звѐздная астрономия (7 ч)** | | |
| 16/1 | **Методы астрофизических исследований** Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры |  |
| 17/2 | **Солнце** Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твѐрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и еѐ влияние на климат и биосферу Земли | ЛР |
| 18/3 | **Внутреннее строение и источник энергии Солнца** Расчѐт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино |  |
| 19/4 | **Основные характеристики звѐзд** Определение основных характеристик звѐзд; спектральная классификация звѐзд; диаграмма «спектр–светимость» и распределение звѐзд на ней; связь массы со светимостью звѐзд главной последовательности; звѐзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики |  |
| 20/5 | **Белые карлики, нейтронные звѐзды, чѐрные дыры. Двойные, кратные и переменные звѐзды** Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звѐзды; понятие чѐрной дыры; наблюдения двойных звѐзд и определение их масс; пульсирующие переменные звѐзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них |  |
| 21/6 | **Новые и сверхновые звѐзды** Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звѐзд; свойства остатков взрывов сверхновых звѐзд |  |
| 22/7 | **Эволюция звѐзд** Жизнь звѐзд различной массы и еѐ отражение на диаграмме «спектр–светимость»; гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды-компаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце еѐ жизни. Оценка возраста звѐздных скоплений |  |
| **Млечный путь (3 ч)** | | |
| 23/1 | **Газ и пыль в Галактике** Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики |  |
| 24/2 | **Рассеянные и шаровые звѐздные скопления** Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике |  |
| 25/3 | **Сверхмассивная чѐрная дыра в центре Млечного Пути** Наблюдение за движением звѐзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чѐрной дыры по движению отдельных звѐзд |  |
| **Галактики (3 ч)** | | |
| 26/1 | **Классификация галактик** Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тѐмной материи в них |  |
| 27/2 | **Активные галактики и квазары** Природа активности галактик; природа квазаров |  |
| 28/3 | **Скопления галактик** Природа скоплений и роль тѐмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной |  |
| **Строение и эволюция Вселенной (2 ч)** | | |
| 29/1 | **Конечность и бесконечность Вселенной** Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной |  |
| 30/2 | **Модель «горячей Вселенной»** Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной |  |
| **Современные проблемы астрономии (3 ч)** | | |
| 31/1 | **Ускоренное расширение Вселенной и тѐмная энергия** Вклад тѐмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звѐзд в далѐких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания |  |
| 32/2 | **Обнаружение планет возле других звѐзд** Невидимые спутники у звѐзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни |  |
| 33/3 | **Поиск жизни и разума во Вселенной** Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им |  |
| 34/ | **Резерв (1 час)** |  |

**Учебно-методическое обеспечение для учителя**

1. В.М. Чаругин. **Астрономия.** Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учеб пособие для учителей общеобразоват. организаций.  
— М. : Просвещение, 2017. — 32 с.

2. Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7–11 кл. / сост. В.А. Коровин, В.А. Орлов. - М.: Дрофа, 2011. - 334 с.)  
и будет реализована на основе учебника:

3. Астрономия 10 – 11 кл, В.М. Чаругин (Сферы 10-11), учебник